

Revista de Bioarqueología "ARCHAEOBIOS" nº 16, Vol. 1
Año 2022, ISSN - 1996-5214

ARCHAEOBIOS



REVISTA DE BIOARQUEOLOGÍA “ARCHAEOBIOS” Nº 16 Vol. 1, Año 2022

DIRECTOR:

Víctor F. Vásquez Sánchez (ARQUEOBIOS, Trujillo-Perú)

COMITÉ EDITORIAL:

Teresa E. Rosales Tham (ARQUEOBIOS, Trujillo-Perú)

Gabriel Dorado Pérez (Universidad de Córdoba, España)

Eduardo Corona Martínez (INAH, Cuernavaca, Morelos-México)

Isabel Rey Fraile (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España)

Nayeli Jiménez Cano (Universidad Autónoma de Yucatán, México)

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Víctor F. Vásquez Sánchez (ARQUEOBIOS)

CARATULA:

Idea original: Eduardo Corona y Nayeli Jiménez

Diseño electrónico: Mercy Castro Haro (ARQUEOBIOS, Trujillo-Perú)

INFORMACIÓN ADICIONAL:

Revista de Ciencias Aplicadas, Publicación Anual

Los artículos publicados en **ARCHAEOBIOS** son indizados o resumidos por:

- LATINDEX (Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)
- Google Scholar
- DIALNET (Universidad de Rioja, España)
- EBSCO Publishing (USA)
- CITEFACTOR (Directory of International Research Journals)
- CINECA (Comunidad científica italiana de supercomputación y herramientas de visualización científica)
- PROQUEST (Databases, EBooks and Technology for Research)

Derechos de Autor: los artículos firmados son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no comprometen necesariamente el punto de vista de la revista. Reservados todos los derechos. Ni la totalidad, ni parte de esta revista puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación y sistema de recuperación, sin permiso escrito del editor.

Patrocinadores: La publicación de la revista **ARCHAEOBIOS** es financiada por el Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nº 2007-07279

Centro de Investigaciones Arqueobiológicas y Paleoecológicas Andinas

“ARQUEOBIOS

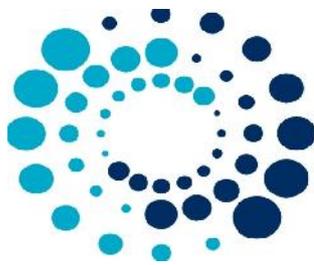
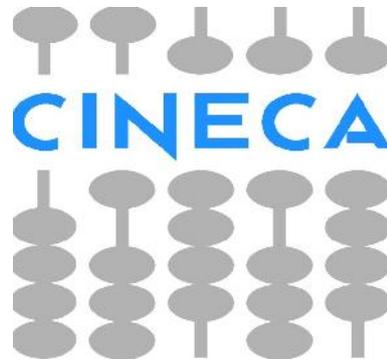
Apartado Postal 595, Trujillo, Perú

Teléfono: +51-44-949838067

URL: <http://www.arqueobios.org>

CARÁTULA: Las interacciones entre los humanos y la fauna son diacrónicas y propias de cada ambiente, que son a fuente de los recursos bioculturales. Incustraciones antropomorfas en concha del área Maya, PTMOCMP (c)

LA REVISTA "ARCHAEOBIOS ESTA INDEXADA EN:



CiteFactor
Academic Scientific Journals



Dialnet



CONTENIDO

	<u>Páginas</u>
Introducción	1
1. Circulación de las conchas en el área Maya <i>Adrián Velásquez Castro y Elva Castillo Velasco</i>	5
2. Los peces dulceacuícolas en el registro arqueológico del Grupo IV de Palenque, México <i>Carlos Varela Scherrer</i>	23
3. Propuesta morfotipológica vertebral de tiburones Carcharhiniformes y su potencial ictioarqueológico en el área Maya <i>Nayeli Jiménez Cano</i>	47
4. La domesticación animal en Mesoamérica a través de la conjunción Hombre-milpa-fauna <i>Raúl Valadez Azúa</i>	66
5. Más allá de la Amistad: ofrendas y ajuares funerarios de perros en sitios arqueológicos del altiplano boliviano <i>Velía Mendoza España</i>	89
6. El guajolote norteño: un caso para discutir la llamada domesticación animal en Mesoamérica <i>Eduardo Corona-Martínez</i>	110
7. Zooarqueología histórica en Yucatán, México: el consumo y aprovechamiento de especies europeas domésticas <i>Carolina Ramos Novelo</i>	128
8. Reconstrucción del paleoclima entre el Clásico y Posclásico del sitio La Malinche, Tenancingo, Estado de México <i>Mayra García-Bernal, Mariana Castañeda-Casas y J. Alberto Cruz</i>	155
LIBROS PUBLICADOS Y POLÍTICA EDITORIAL	180

Diálogos Latinoamericanos en Arqueozoología: variables para entender las interacciones humano-naturaleza

Nayeli G. Jiménez Cano, Carlos Varela, Eduardo Corona Martínez

En los últimos años los estudios para comprender los distintos aspectos que comprenden las relaciones bioculturales se han hecho cada vez más interdisciplinarios, siempre teniendo como trasfondo las variables geográficas, cronológicas y culturales.

En esta compilación se ofrece una serie de textos cuyo origen principal fueron las charlas desarrolladas en el seminario virtual *Diálogos Latinoamericanos en Arqueozoología: perspectivas diacrónicas entre cultura y ambiente*, organizado en 2020 y transmitido en vivo vía Facebook. Este espacio surgió con el objetivo de reunir a un grupo de especialistas en Arqueozoología de América Latina para exponer sus investigaciones regionales sobre la arqueofauna desde una perspectiva diacrónica, cultural y ecológica, con la finalidad de incentivar y enriquecer el diálogo académico ante la pérdida de congresos pospuestos por la pandemia de COVID-19.

El ciclo de conferencias tuvo un gran impacto mediático porque además de permitir el diálogo entre especialistas, sirvió como espacio de divulgación de las investigaciones arqueozoológicas en el continente, especialmente entre el público general y estudiantes de arqueología y ciencias biológicas.

Los artículos que componen este compendio muestran la diversidad taxonómica de los materiales arqueofaunísticos estudiados, las regiones culturales donde se desarrollan las investigaciones, pero sobre todo dan cuenta de la diversidad de técnicas y métodos que se utilizan para responder las inquietudes sobre la diversidad de relaciones que los humanos y sus culturas mantienen con la fauna y con el ambiente.

La primera sección de la compilación abarca una región clave en el contexto de Mesoamérica, con muchos rasgos propios, algunos que incluso se mantienen como parte de las raíces étnicas y culturales de la zona, por tanto, aquí se incluyen estos estudios arqueozoológicos, que si bien son del momento

prehispánico también ofrecen una perspectiva diacrónica, compuesta por dos estudios de caso y un aporte metodológico. El artículo de Adrián Velázquez Castro y Elva Adriana Castillo Velasco, “Circulación de las conchas en el área Maya” expone los resultados de los estudios arqueomalacológicos de conchas y caracoles a partir de la identificación biológica de los ejemplares. De esta manera se perfilan las redes de intercambio y de aprovisionamiento de estos materiales durante la época prehispanica. La contribución de Carlos Miguel Varela Scherrer, “Los peces dulceacuícolas en el registro arqueológico del Grupo IV de Palenque, México” expone la importancia de estos organismos en contextos domésticos y rituales, así como su papel simbólico en la sociedad palencana prehispanica. El trabajo metodológico de Nayeli G. Jiménez Cano, “Propuesta morfotípologica vertebral de tiburones *Carcharhiniformes* y su potencial ictioarqueológico en el área Maya”, representa un aporte para optimizar la identificación de las vértebras de tiburones y contribuir a profundizar en interpretaciones paleoecológicas y paleoculturales, siendo uno de los materiales más abundantes y complejos de reconocer taxonómicamente en conjuntos ictioarqueológicos del área Maya.

El segundo bloque de contribuciones se relaciona con la domesticación como proceso en América se incluyen trabajos de reflexión sobre este fenómeno en el caso mesoamericano, así como de las relaciones diacrónicas con las especies domésticas americanas y de introducción europea en diferentes zonas del continente americano. El trabajo de Raúl Valadez Azúa, “La domesticación animal en Mesoamérica a través de la conjunción hombre-milpa-fauna”, cuestiona el término domesticación y realiza propuestas conceptuales, a partir del registro arqueozoológico e isotópico de dos especies animales en Mesoamérica. La examinación de dos estudios de caso arqueozoológicos, conejos en Teotihuacan y venados en el área maya lleva al autor a considerar el carácter proto doméstico de ambos grupos taxonómicos ligados a espacios agrícolas.

La contribución de Velia Mendoza España, “Más allá de la amistad: ofrendas y ajuares funerarios de perros en sitios arqueológicos del Altiplano boliviano” expone el registro arqueozoológico, etnohistórico, etnográfico e histórico en la relación humano-perro en Bolivia demostrando la continuidad cronológica del uso de los

perros en prácticas rituales. El trabajo de Eduardo Corona-M, “El guajolote norteño: un caso para discutir la llamada domesticación animal en Mesoamérica” presenta una revisión del fenómeno de domesticación de esta ave, así como sus prácticas de manejo y sus interacciones culturales con los grupos humanos, a partir de las recientes investigaciones utilizando ADN antiguo e isótopos estables que permiten cuestionar la afirmación de que esta especie es doméstica en el sentido clásico, por lo que debe reevaluarse el término en función de las prácticas del manejo y crianza de animales. Por último, el trabajo de Carolina Ramos Novelo, “Zooarqueología histórica en Yucatán, México: el consumo y aprovechamiento de especies europeas domésticas”, expone los resultados arqueozoológicos de los restos de animales domésticos europeos contrastados con la información histórica para profundizar en el manejo y consumo de especies domésticas introducidas en esta zona. Es interesante notar, que son escasos los trabajos arqueofaunísticos dedicados a contextos post-mesoamericanos o coloniales, y por tanto a interpretar las interacciones humano-fauna en el desarrollo de prácticas coloniales o sincréticas que surgen en ese período.

Por último, el bloque “La contribución de los modelos paleoambientales” está compuesto por el trabajo de Mayra García Bernal, Mariana Castañeda-Casas y J. Alberto Cruz, “Reconstrucción del paleoclima entre el Clásico y Posclásico del sitio La Malinche, Tenancingo, Estado de México” en el que se presentan los resultados del registro paleobotánico y los modelos de nicho ecológico para reconstruir las condiciones climáticas y las interacciones del ser humano con su entorno. En este caso, se decidió incluirlo, por dos razones: uno es que se busca resaltar la importancia de los estudios paleoambientales en la comprensión de las dinámicas de la fauna en el pasado, por lo que los modelos biogeográficos utilizados se convierten en una herramienta que nos permite generar hipótesis mucho más versátiles, y la segunda es que, este tipo de estudios son prácticamente inexistentes en varias regiones de América.

CONCLUSIÓN

Las investigaciones aquí incluidas son muestra del gran abanico de técnicas, métodos y aproximaciones que se desarrollan actualmente en la arqueozoología latinoamericana, un campo de conocimiento que se ha ido afianzando en la arqueología regional, en tanto, permite desentrañar diversos aspectos relativos a las prácticas cotidianas sobre alimentación, formas de vida y economías locales, a la transmisión cultural que tiene implicaciones en los cambios y persistencias sobre el aprovechamiento de ciertos grupos animales y también en como los elementos naturales forman parte de los entramados con que se van armando los imaginarios socioculturales.

Desde nuestra perspectiva, el estudio de las interacciones humano-fauna, mediante sus diversas aproximaciones son un campo promisorio que aporta datos para entender el pasado y el presente de las sociedades y las culturas del Continente Americano.



Circulación de las conchas en el área Maya

Adrián Velázquez Castro¹, Elva Adriana Castillo Velasco²

¹Profesor investigador titular, C. Museo de Templo Mayor, INAH. Seminario Número 8, Centro Histórico, Ciudad de México, CP 06060. eMail: <adrianveca62@gmail.com>

²Asistente de investigación, Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Concha del México prehispánico, Museo de Templo Mayor. Seminario Número 8, Centro Histórico, Ciudad de México, CP 06060. eMail: <eacastillovelasco@gmail.com>

Resumen

La presencia de conchas de moluscos trabajados y sin trabajar en sitios costeros y de tierra adentro en el área maya, sugiere que este material fue un importante recurso para la elaboración de objetos. La identificación biológica de los ejemplares usados en estos sitios muestra que además del aprovechamiento de especies locales propias de las costas que circundan la península de Yucatán, llegaban ejemplares de las costas del Pacífico, así como de ambientes dulceacuícolas, muy probablemente de los afluentes del río Usumacinta. El análisis de estos materiales ha evidenciado relaciones intersitio e interregionales asociadas a las rutas de intercambio propuestas a partir de los estudios realizados en materiales como la obsidiana y el jade, y la información epigráfica conocida.

Palabras clave: Concha, área Maya, Intercambio

Abstract

The presence of worked and unworked mollusk shells at coastal and inland sites in the Maya area, suggests that this material was an important resource for making objects. The biological identification of the specimens used at these sites shows that in addition to the use of local species typical of the coasts that surround the Yucatan peninsula, specimens arrived from the Pacific coasts, as well as from freshwater environments, most likely from the tributaries of the Usumacinta River. The analysis of these materials has revealed intersite and interregional relationships associated with the proposed exchange routes based on studies carried out on materials such as obsidian and jade and known epigraphic information.

Key words: Shell, Mayan area, exchange

Introducción

Las conchas de moluscos han sido un importante recurso para las sociedades mesoamericanas; algunas especies se han considerado bienes de prestigio por sus características físicas, como su forma, su color o su brillo nacarado; la dificultad de su obtención, y por el tiempo y las habilidades requeridas para la manufactura de objetos. Desde el periodo Formativo medio, ejemplares de conchas eran buceadas en las costas atlántica y pacífica de México, para después ser trasladados a los sitios de tierra adentro, en donde eran transformados en adornos u objetos de culto religioso. Esto continuó ininterrumpidamente durante el Clásico y Posclásico, hasta la llegada de los conquistadores europeos.

Para la zona maya, desde hace tiempo se sabe que sitios importantes de las tierras bajas del sur, como Tikal y Calakmul, estaban inmersos en redes comerciales que permitían el suministro de conchas tanto del Atlántico como del Pacífico. Sin embargo, se planteaba que la situación de los sitios de las tierras bajas del norte era diferente. En 1969, Andrews IV, en su trabajo "The Archaeological Use and Distribution of Mollusca in the Maya Lowlands", propone que los asentamientos del norte de la península de Yucatán obtenían los moluscos de la costa más cercana, ocasionalmente de zonas más lejanas, alrededor de la península de Yucatán, y muy raramente del Pacífico. La explicación para esto la da en un párrafo de la mencionada obra: "Shells were clearly not an object of desiderata in exchange, probably because of their abundance in nerby beaches" (Andrews, 1969: 41).

De ser cierta esta aseveración, habría varias implicaciones importantes para los asentamientos de las tierras bajas del norte de la zona maya:

1. Muchas de las especies procedentes del Pacífico, altamente valoradas en el resto de Mesoamérica, no habrían tenido importancia por lo que no serían demandadas.
2. Las conchas de moluscos no habrían sido entonces un material muy valioso, al carecer del carácter exótico, que lo convertiría en un bien de prestigio.
3. Los sitios de las tierras bajas del norte no formarían parte de los circuitos comerciales por los que circulaban muchos otros materiales preciosos.

El propósito del presente trabajo es evaluar estos aspectos con los nuevos datos obtenidos de colecciones de materiales conquiliológicos, analizados dentro del proyecto "Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México prehispánico".

El proyecto “Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México prehispánico”

En 1977, Lourdes Suárez propuso, a partir de la observación de los objetos encontrados en las excavaciones del vaso de la presa Presidente Adolfo López Mateos, los procesos y técnicas empleadas para elaborar objetos de concha; con este antecedente y en busca de elementos que brindarán mayor precisión, particularmente en los instrumentos de trabajo empleados, el estudio tecnológico de los objetos de concha ha recurrido a la arqueología experimental.

En 1997, surgió un primer proyecto “Arqueología experimental en materiales conquiológicos”, que buscaba conocer las principales técnicas de manufactura empleadas para elaborar piezas de concha depositadas en ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan y sus edificaciones aledañas. Para ello se observaron macroscópicamente y con ayuda de microscopía de bajas ampliaciones (10x, 30x y 63x) las huellas producidas experimentalmente y se compararon con los materiales arqueológicos. Si bien los resultados permitieron conocer y diferenciar las trazas de ciertos instrumentos de trabajo, como los utensilios líticos de los abrasivos, también evidenciaron que la microscopía de bajas ampliaciones no era suficiente para establecer diferencias claras entre las huellas producidas por instrumentos similares de materiales distintos, como la obsidiana y el pedernal, por ejemplo.

Para subsanar esta limitante, se recurrió al uso de microscopía electrónica de barrido (MEB), que es una técnica idónea para el estudio de las superficies de los materiales. Con el MEB ha sido posible observar a mayores aumentos (100x, 300x, 600x y 1000x) y se han podido medir los rasgos de las micrografías. Ello ha permitido encontrar atributos diagnósticos en las huellas de los distintos instrumentos con que se ha experimentado. Para la observación con MEB se obtienen réplicas en polímeros de las huellas, tanto de los experimentos como de los objetos arqueológicos. Para ello, se aplica una gota de acetona en un cuadro (aproximadamente de 1 cm por lado) de una cinta replicadora especial; éste se presiona sobre la parte del objeto que se quiera analizar y se retira a los pocos minutos. Para la observación en MEB, las réplicas se montan en porta muestras metálicos, adheridas con cinta de carbón y se recubren con un baño de iones de oro. Su observación se hace con parámetros bien determinados. Una vez tomadas las micrografías, se hace una comparación entre las arqueológicas y experimentales, para determinar los instrumentos de trabajo empleados, en cada caso.

En el año 2000 se crea el proyecto “Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México prehispánico”, dentro del cual se emplea sistemáticamente el MEB como forma de observación de las huellas de manufactura experimentales y arqueológicas. El método de réplicas y la participación de estudiantes de arqueología de diferentes niveles, ha hecho posible analizar una gran cantidad de colecciones arqueológicas, de las diversas áreas culturales de Mesoamérica, e incluso del norte de México, que abarcan un rango temporal que va del Formativo

al Posclásico tardío (Figura 1). La metodología de análisis incluye la identificación de especies, que es realizada por arqueozoólogas especializadas, la elaboración de tipologías, siguiendo las propuestas de Suárez (1977) y Velázquez (1999), y el estudio de la tecnología, de la forma anteriormente descrita.

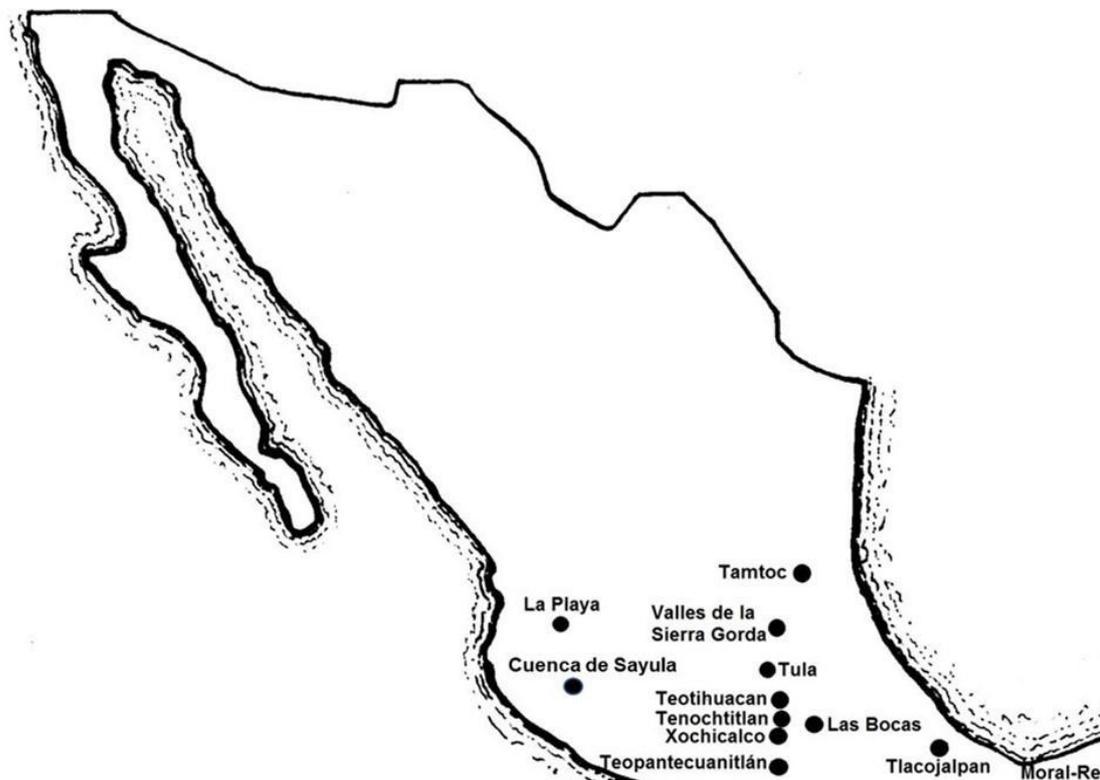


Figura 1.- Mapa que muestra las colecciones de objetos de concha estudiadas por el proyecto Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México prehispánico (PTMOCMP).

La muestra analizada

Las colecciones arqueológicas cuyos resultados se presentan en esta ocasión, proceden de trece sitios, cinco de ellos de las tierras bajas del norte: Cobá, Jaina, Oxkintok, Xuenkal y Yaxuná; CALICA, ubicado en la costa oriental de la península de Yucatán (Filloy y Gumí, 2007; Castillo y Páez, 2015; Alonso et al, 2013; Torres, 2017; Juárez et al, 2018; Castillo, 2020). Oxtankah, en la Bahía de Chetumal (Melgar, 2008). Kohunlich, en el sur de Quintana Roo (Reyes, 2012). Calakmul y Naachtún, en la región del Petén (Colón, 2007; Melgar y Domínguez, 2014; Cotom, 2019). Yaxchilán, en la cuenca del Usumacinta (Velázquez et al, 2013). Palenque y Moral-Reforma, en las tierras bajas noroccidentales (Velázquez y Juárez, 2007; Velázquez et al, 2010).

La cronología de la mayor parte de las colecciones corresponde al Clásico Tardío-Terminal (600-909 d.C.). Únicamente las piezas de Yaxuná y una parte de las de CALICA son del Formativo, Medio y Tardío (1000 a.C.-250 d.C.), en el caso

de Yaxuná y tardío (400 a.C.-250 d.C.) en el de CALICA. Por su parte, algunas piezas de Oxtankah y algunas otras de CALICA son del periodo Posclásico (909-1697 d.C.) (Torres, 2017; Castillo y Páez, 2015; Melgar, 2008).

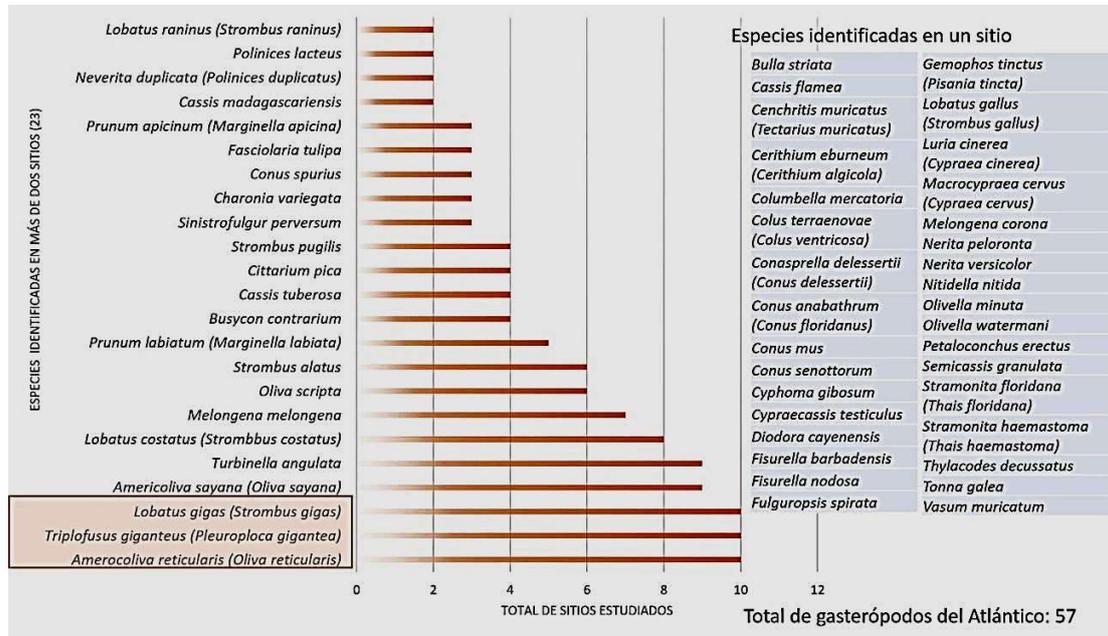


Figura 2.- Especies de gasterópodos del Atlántico identificadas en los sitios estudiados.

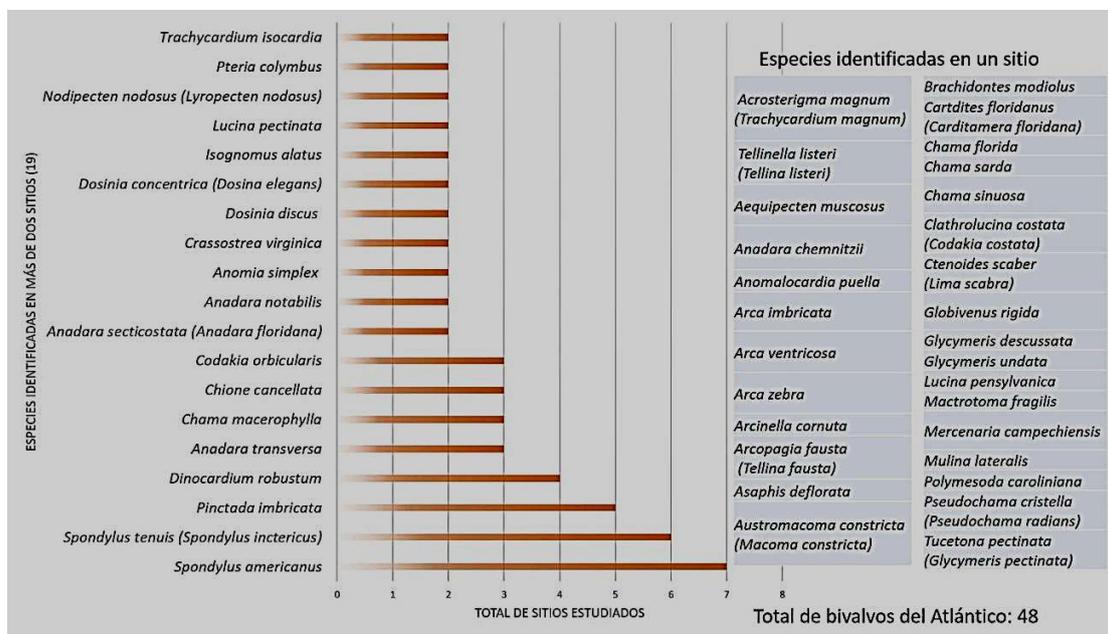


Figura 3.- Especies de bivalvos del Atlántico identificadas en las colecciones estudiadas.

En total se identificaron 57 especies de gasterópodos del Atlántico. Ninguna de ellas se presenta en todos los sitios. Las que tienen mayor frecuencia son *Americoliva reticularis*, *Lobatus gigas* y *Triplofusus giganteus*, que se encontraron en diez de los sitios. Le siguen *Americoliva sayana* y *Turbinella angulata* que se localizaron en nueve; *Lobatus costatus*, en ocho; *Melongena melongena*, en siete; *Oliva scripta* y *Strombus alatus*, en seis; *Prunum labiatum*, en cinco; *Busycon contrarium*, *Cassis tuberosa*, *Cittarium pica* y *Strombus pugilis*, en cuatro, *Conus spurius*, *Charonia variegata*, *Fasciolaria tulipa*, *Prunum apicinum* y *Sinistrofulgur perversum*, en tres; *Cassis madagascariensis*, *Neverita duplicata*, *Polinices lacteus* y *Lobatus raninus*, en dos. Las 33 especies restantes se presentan como caso único en alguno de los emplazamientos (Figura 2).

En lo que respecta a los bivalvos del Atlántico, se identificaron 48 especies. De ellas, *Spondylus americanus* es la que se presenta con mayor frecuencia al encontrarse en siete sitios; le sigue *S. tenuis* en seis; *Pinctada imbricata*, en cinco; *Dinocardium robustum*, en cuatro; *Anadara transversa*, *Chama macerophylla*, *Chione cancellata* y *Codakia orbicularis*, en tres; *Anadara secticostata*, *Anadara notabilis*, *Anomia simplex*, *Crasostrea virginica*, *Dosinia discus*, *Dosinia concentrica*, *Isognomus alatus*, *Lucina pectinata*, *Nodipecten nodosus*, *Pteria colymbus* y *Trachycardum isocardia*, en dos. Los 29 restantes sólo se hallaron en un sitio cada una (Figura 3).

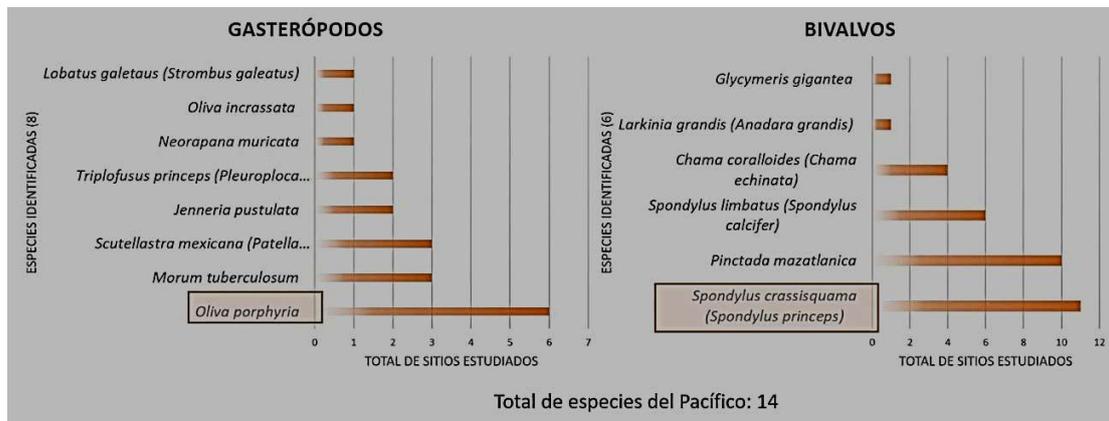


Figura 4.- Especies del Pacífico identificadas en las colecciones estudiadas.

De los gasterópodos procedentes del Pacífico se identificaron ocho especies. La que se halló en más sitios (6), fue *Oliva porphyria*. Le siguen *Scutellastra mexicana* y *Morum tuberosum*, que se encontraron en tres. *Jenneria pustulata*, y *Triplofusus princeps*, en dos. Finalmente, *Neorapana muricata*, *Oliva incrassata* y *Lobatus galeatus* se encontraron cada una en un sitio (Figura 4). De los bivalvos del Pacífico se identificaron seis especies. La que se encontró en la mayoría de los sitios (11) es *Spondylus crassisquama*. Le siguen *Pinctada mazatlanica*, hallada en diez; *Spondylus limbatus*, en seis; *Chama coralloides*, en cuatro. Y finalmente, *Larkinia grandis* y *Glycymeris gigantea*, en un sitio, cada una (Figura 4).

En lo tocante a moluscos continentales. Se identificaron dos especies de gasterópodos dulceacuícolas, *Pomacea flagellata*, que estuvo presente en tres sitios; y *Pachychilus glaphyrus*, en uno. Respecto a los bivalvos, se hallaron seis especies, de las cuales *Psoroniaias crocodrilorum* se encontró en cuatro sitios; *Megaloniaias nickliniana*, en tres; y cuatro especies más (*Cyrtoniaias tampicoensis*, *Nephronaias aztecorum*, *Psoroniaias ostreatus* y *P. semigranosus*) se encontraron en uno, cada una. Además, en cinco sitios se hallaron elementos que únicamente pudieron identificarse como integrantes de la familia Unionidae (Figura 5).

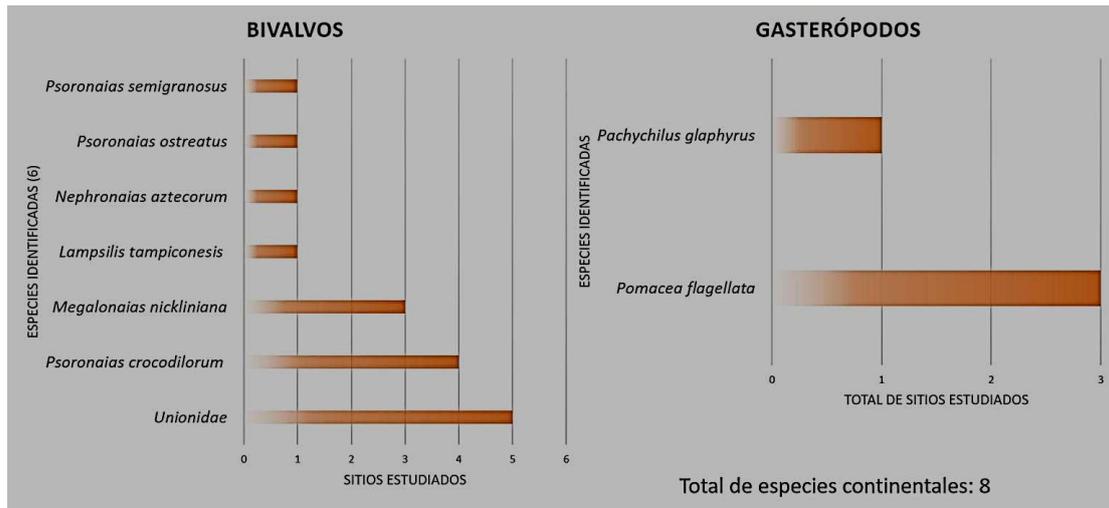


Figura 5.- Especies de moluscos continentales identificadas en los sitios estudiados.

En la mayoría de los sitios se encontraron evidencias de producción, de lo que se puede inferir que al menos algunos de los objetos eran elaborados localmente. Hay una diversidad de piezas ornamentales: cuentas, pendientes, pectorales, incrustaciones, anillos, orejeras, tapas de orejeras, brazaletes, placas y discos. También se encuentran ejemplares biológicos con modificaciones humanas, cuyo uso es difícil de discernir, quizás piezas votivas (Figura 6).

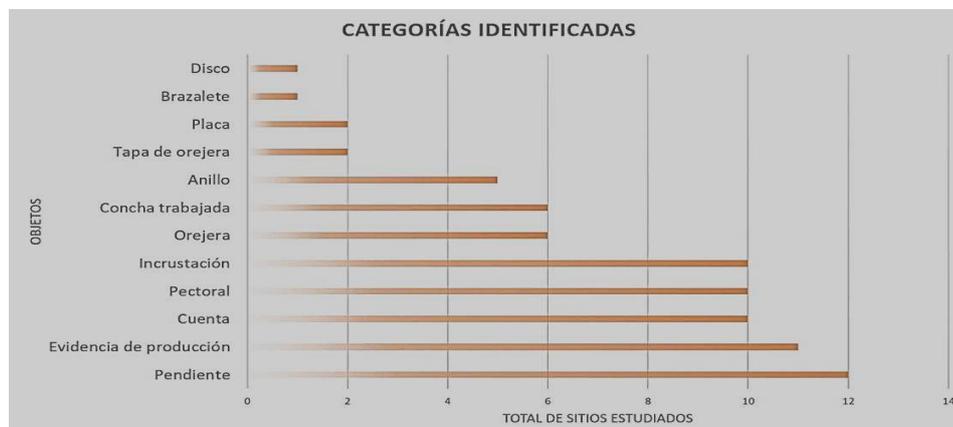


Figura 6.- Categorías morfofuncionales a las que corresponden los objetos Ornamentales de las colecciones estudiadas.



Figura 7.- Distribución de los instrumentos identificados para la elaboración de objetos de concha en las colecciones estudiadas.

Un aspecto que destaca de las colecciones mayas, con relación a otras áreas culturales mesoamericanas, es el uso de las conchas para elaborar instrumentos, en algunos casos musicales, como las trompetas de caracol, pero sobre todo de trabajo: recipientes, malacates, hachas, hachuelas, punzones, picos, ganchos, raspadores, perforadores, martillos, pesas de red, anzuelos, alfileres y puntas. Su mayor variedad y abundancia ocurre en sitios costeros, como

Jaina, CALICA y Oxtankah, aunque también se les halla en emplazamientos de tierra adentro (Melgar, 2008; Castillo y Páez, 2015; Juárez et al, 2018).

En lo concerniente a los instrumentos identificados para la elaboración de los objetos de concha, los desgastadores de caliza se hallaron en el mayor número de sitios (8), seguidos por los de arenisca (7), pedernal (6), basalto (5), andesita (1) y riolita (1). Los instrumentos de corte de obsidiana se encuentran en diez sitios, mientras que los de pedernal en nueve; para este mismo proceso también se identificó el uso de polvo de pedernal, como abrasivo, en dos enclaves. Las horadaciones circulares se hicieron con perforadores de pedernal, en todos los sitios; con polvo de pedernal, en nueve; con perforadores de obsidiana, en tres; con arena, ceniza volcánica y polvo de obsidiana, en dos, en cada caso. Finalmente, para el pulido de las piezas se encontró el uso de nódulos silíceos, en cuatro sitios, así como el empleo de polvo de obsidiana y arena, en uno, cada uno (Figura 7).

Discusión

Es claro que los distintos asentamientos mayas estudiados hicieron uso de las especies de moluscos que estaban en su entorno más inmediato, esto es, la costa atlántica que rodea la península de Yucatán. De este litoral se identificaron 91 especies, 54 de gasterópodos y 37 de bivalvos. Su recurrente presencia en un mayor número de emplazamientos es sin duda indicativa de su importancia, ya que de ello se puede inferir una selectividad en su obtención.

Así pues, entre las especies encontradas en al menos cuatro sitios, están aquellas que se usan sistemáticamente para la elaboración de objetos, tanto ornamentos como utensilios, entre los mayas y en otras partes de Mesoamérica, como *Lobatus gigas*, *Triplofusus giganteus* o *Turbinella angulata*. Conforme el número de sitios en que las especies aparecen decrece, también lo hace su importancia. De esta forma, entre aquellas especies que se encuentran entre tres y un sitio se ubican los ejemplares biológicos de los que eventualmente se hacen objetos o bien que no presentan modificaciones culturales.

La cantidad de especies del Pacífico es considerablemente menor, ya que se reduce a tan sólo 13, siete de gasterópodos y seis de bivalvos. Aquí también, su repetida presencia en varios emplazamientos, muy probablemente indica una mayor preferencia cultural. Sin embargo, en este caso todas las especies sirvieron para la elaboración de objetos, específicamente ornamentos o piezas votivas. Dos aspectos importantes para destacar son en primer término, el uso de especies pacíficas desde el periodo Formativo Tardío, en Yaxuná y CALICA, el cual se extiende a otros sitios y regiones mayas durante el Clásico, y continúa en el Posclásico, de lo que dan evidencia CALICA y Oxtankah (Melgar, 2008; Castillo y Páez, 2015; Torres, 2017). En segundo lugar, el que todos los emplazamientos estudiados tienen al menos dos especies del Pacífico, lo cual incluye a aquellos enclavados en las tierras bajas del norte, como Cobá, Jaina, Oxkintok, Xuencal y

Yaxuná (Filloy y Gumí, 2007; Alonso et al, 2013; Torres, 2017; Juárez et al, 2018; Castillo, 2020).



Figura 8.- Rutas de intercambio propuestas para la circulación de bienes entre las diferentes regiones del área Maya (Editado de Arnaud, 1990 y Martínez et al, 2017).

Así pues, los sitios de las tierras bajas del norte si estaban inmersos en las redes de intercambio que llevaban productos exóticos, entre ellas las conchas del Pacífico. Una de las rutas propuestas, que es de las mejor estudiadas y que cuenta con mayores evidencias, plantea la comunicación de la costa pacífica de Guatemala, con las tierras altas occidentales y centrales, pasando por Kaminaljuyú y el yacimiento de obsidiana del Chayal. Continuaba por el río de la Pasión, cruzando Cancuén, y seguía por la cuenca del Usumacinta, hasta llegar al

Golfo de México, a la altura de la Laguna de Términos. De ahí, los productos pacíficos podrían seguir su curso hacia el norte, por la ruta marítima, que circunnavegaba la península de Yucatán, hasta Belice. También se plantea la existencia de una ruta alterna y paralela a la que seguía el río Usumacinta, la cual salía de Cancuén, pasaba por Palenque y llegaba al Golfo de México. Del río de la Pasión se derivaban dos rutas más, una que por vía terrestre llegaba a Calakmul (la denominada “ruta real”) y otra que por el mismo medio alcanzaba a Tikal. Desde este último partía una ruta oriental hasta la costa de Belice a través de redes fluviales. Finalmente, la ruta oriental Motagua-Caribe, comunicaba las tierras altas occidentales y centrales con el Golfo de Honduras, a través del valle del río Motagua. Una vez en el Caribe estas rutas se conectaban con la marítima, de la que seguramente se derivaban rutas terrestres, conforme las embarcaciones llegaban a los puertos, que se distribuían a lo largo de su camino (Arnauld, 1990; Canuto et al, 2011; Demarest et al, 2014) (Figura 8).



Figura 9.- Anillos con la representación tallada de un nudo encontrados en Yaxchilán (PTMOCMP) (A) y Jaina (B) (Proyecto Digitalización Canon del Museo Nacional de Antropología).

En las colecciones estudiadas destaca la presencia de objetos similares hallados en dos o más sitios; los anillos con la representación tallada de un nudo, que se han encontrado en Yaxchilán, Moral-Reforma y Jaina (Figura 9). Orejeras fitomorfas halladas en Moral-Reforma y Jaina (Figura 10). Orejeras antropomorfas localizadas en Yaxchilán y Jaina (Figura 11). Pendientes en forma de cabeza de ave encontrados en Jaina y Xcambó¹ (Figura 12 y 13). Incrustaciones antropomorfas, en Xcambó y Cobá, también reportadas para Xcaret y Comalcalco² (Figura 14). Malacates, procedentes de Moral-Reforma y Jaina (Figura 15). Finalmente, los instrumentos de trabajo hechos de labios de caracoles del género *Lobatus*, que se hallan en sitios costeros alrededor de la península de Yucatán,

¹ Las colecciones de Xcambó, Xcaret y Playa del Carmen han sido estudiadas dentro del proyecto Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México prehispánico pero los resultados no han sido publicados.

² El perfil antropomorfo de Comalcalco está ilustrado en Schmidt et al, 1999.

entre los que pueden mencionarse Jaina, Uaymil, Xcambó, Playa del Carmen, CALICA y Oxtankah (Figura 16).

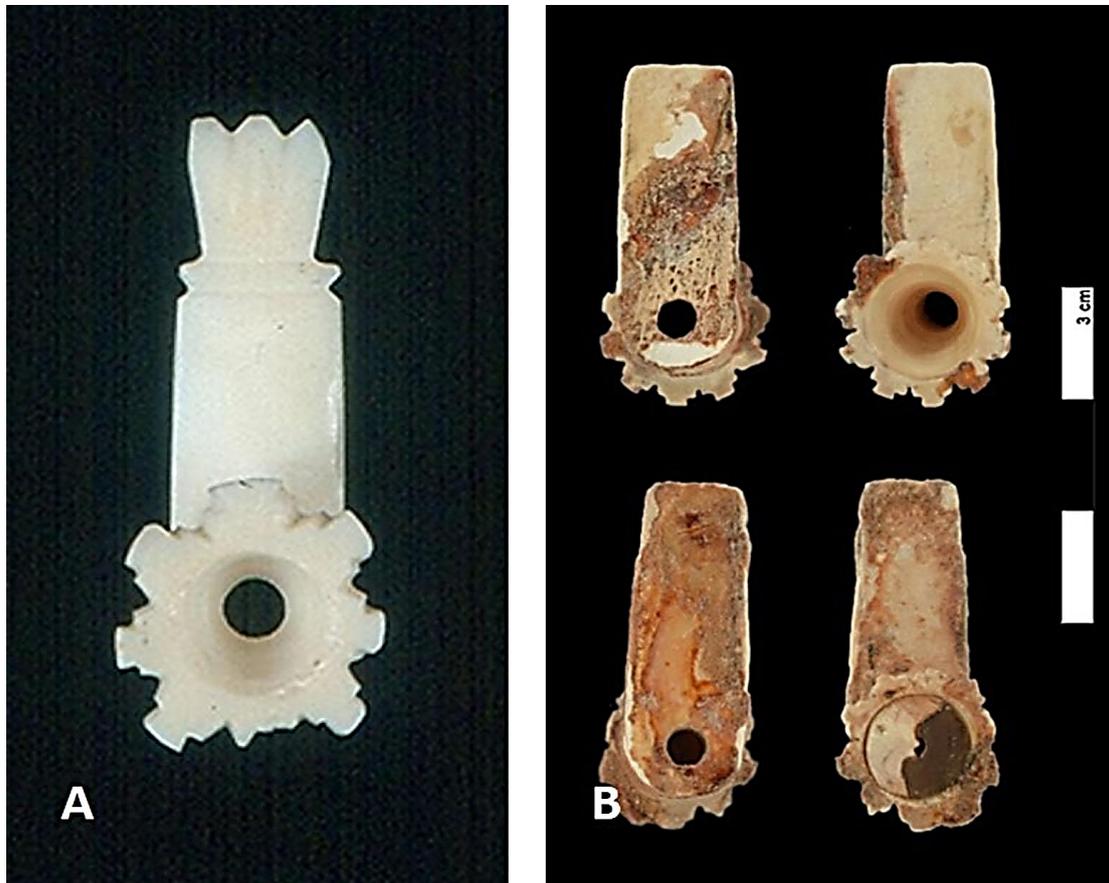


Figura 10.- Orejeras fitomorfas halladas en Moral-Reforma (PTMOCMP) (A) y Jaina (B) (Proyecto Digitalización Canon del Museo Nacional de Antropología).



Figura 11.- Orejeras antropomorfas halladas en Yaxchilán (PTMOCMP) (A) y Jaina (B) (Proyecto Digitalización Canon del Museo Nacional de Antropología).



Figura 12.- Pendientes en forma de cabeza de ave encontrados en Jaina (Proyecto Digitalización Canon del Museo Nacional de Antropología).



Figura 13.- Pendientes en forma de cabeza de ave encontrados en Xcambó (PTMOCMP).

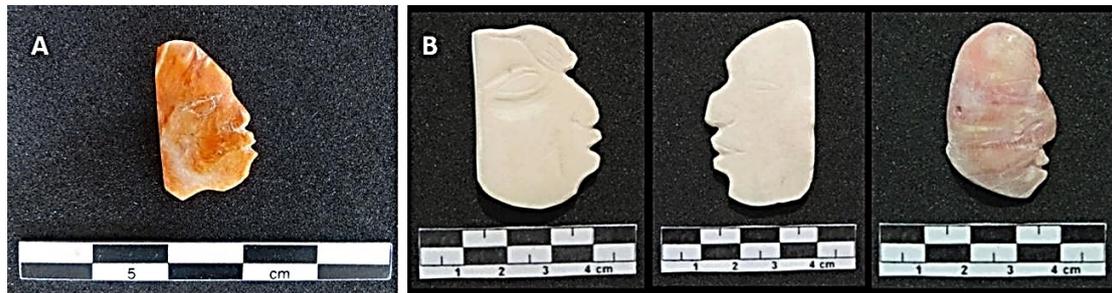


Figura 14.- Incrustaciones antropomorfas de Xcambó (A) y Cobá(B), también reportadas en Xcaret y Comalcalco (PTMOCMP).



Figura 15.- Malacates procedentes de Moral-Reforma (PTMOCMP) (A) y Jaina (B) (Proyecto Digitalización Canon del Museo Nacional de Antropología).

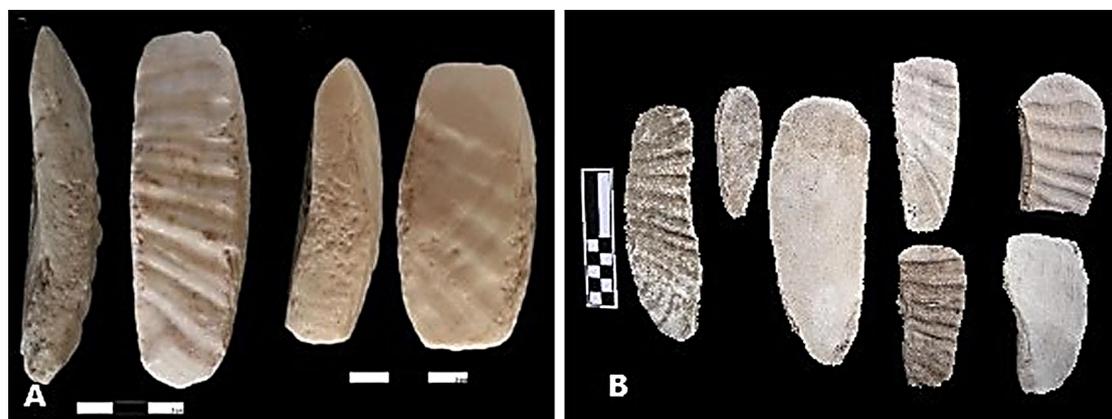


Figura 16.- Instrumentos de trabajo hechos de labios de caracoles del género *Lobatus* encontrados en Jaina (Proyecto Digitalización Canon del Museo Nacional de Antropología) (A) y CALICA (B) (PTMOCMP).

La similitud en formas apoya la circulación de bienes e ideas por la ruta de la cuenca del Usumacinta y la marítima que circunnavegaba la península de Yucatán. Como se mencionó anteriormente, en todos los sitios estudiados se han encontrado evidencias de producción, por lo que se puede inferir que algunos objetos se elaboraban localmente. Así pues, cabría la posibilidad de que más que

las piezas, fueran las materias primas y las ideas las que circulaban por los circuitos comerciales.

Entre los instrumentos empleados para trabajar la concha, se identificaron materiales locales, como la caliza y el pedernal, y foráneos, como la arenisca, las rocas y cenizas volcánicas, así como la obsidiana. Varias de las rutas presentadas con antelación se han propuesto a partir de los estudios llevados a cabo en el vidrio volcánico, así que es probable que los materiales ígneos siguieran sus mismos derroteros. En el caso de la arenisca es importante mencionar que hay yacimientos en la península de Yucatán, sólo que a profundidades que los hacen imposibles de ser aprovechados por el hombre, máxime con una tecnología neolítica. Los yacimientos más próximos se encuentran en el Petén, del lado de Belice (MAGA, 2001). No deja de sorprender la presencia de sus huellas de manufactura en objetos terminados y evidencias de producción, en sitios del norte de la península de Yucatán, como Cobá, Yaxuná y Jaina, de lo que se puede inferir que esta roca era parte de los bienes que se movían a través de los circuitos comerciales mayas.

Vale la pena hacer un comentario acerca de las especies de bivalvos dulceacuícolas de la familia Unionidae. Su presencia no parece extraña en sitios como Yaxchilán, Calakmul u Oxtankah, ya que su hábitat son los ríos tropicales de las tierras altas de Guatemala o del Petén, que fluyen hacia el Golfo de México o hacia el Golfo de Honduras. Sin embargo, deben haber sido llevados a Jaina y a Xuenkal, en las tierras bajas de norte, por las rutas comerciales que seguían los cauces fluviales y marítimos; cabe mencionar que además de las rutas ya mencionadas se sabe que para el posclásico la principal ruta de intercambio circundaba la península de Yucatán, formando una serie de puertos o derroteros desde tabasco hasta la bahía de Honduras, y que a esta se le unían rutas terrestres y fluviales, una de ellas es la que surge desde la Laguna de Términos a través del río Candelaria para comunicar el golfo de México con el área del Petén e incluso cruzar hasta la bahía de Chetumal (Attolini, 2009).

Finalmente, existe la posibilidad de que las conchas del Pacífico llegaran a la zona maya por otras rutas, además de la que cruzaba las tierras altas occidentales, procedente del litoral guatemalteco. Bien pudiera ser que arribaran por la costa del Golfo de México, a la cual se podía acceder con relativa facilidad por el Istmo de Tehuantepec.

Consideraciones finales

La información presentada y discutida en este trabajo contradice la propuesta de Andrews IV (1969), de que los sitios de las tierras bajas del norte obtenían las conchas de moluscos casi exclusivamente de la costa más cercana. Los sitios estudiados muestran, por una parte, un importante aprovechamiento de los recursos litorales atlánticos, más próximos, así como un abastecimiento, no

muy abundante pero sistemático, de exoesqueletos del Pacífico, desde el Formativo Tardío hasta el Posclásico.

Pese al gran número de especies atlánticas explotadas, ha sido posible saber que sólo unas pocas eran las que se buscaban sistemáticamente para la confección de objetos. En el caso de los ejemplares pacíficos, de todos ellos se elaboraron ornamentos, y entre las especies identificadas están algunas de las más valoradas en otras regiones de Mesoamérica, como el *Spondylus crassisquama* y la *Pinctada mazatlanica*.

En lo que respecta a las conchas, sin duda, lo que circulaba en los circuitos comerciales mayas eran las materias primas, las cuales llegaban a los sitios, costeros o de tierra adentro, en donde se manufacturaban los objetos. El que piezas similares se encuentren a lo largo de las rutas de intercambio es más una evidencia de los flujos de ideas, que, de los objetos mismos, aunque esto no puede descartarse por completo. Las disputas políticas debieron jugar un papel determinante en la elección de las rutas propiciando relaciones entre los sitios, mediante lo cual se plasmarían las ideas comunes.

Referencias bibliográficas

- Alonso A, Velázquez A, Manahan K, Zúñiga B, Valentín N, Ardren T (2013): Análisis de las técnicas de manufactura de los objetos de concha de Xuenkal, Yucatán. *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el área maya*, pp. 109-134, Adrián Velázquez y Lynne S. Lowe (eds.). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas (Serie Testimonios y Materiales Arqueológicos para el Estudio de la Cultura Maya, 4).
- Andrews IV W (1969): *The archaeological use and distribution of Mollusca in the Maya lowlands*, Publication 34: Middle American Research Institute, Tulane University. 115 p. New Orleans.
- Arnauld Ch (1990): El comercio clásico de la obsidiana. *Latin American Antiquity* 1 (4): 347-367.
- Attolini A (2009): Intercambio y caminos en el mundo maya prehispánico. En: *Caminos y mercados en México*, coordinado por Janet Long Towell y Amalia Attolini Lecón, Pp. 51-78.
- Canuto M, Barrientos T, Acuña M, Chiriboga C, Parris C (2011): Siguiendo las huellas del Reino Kan: Estudios regionales y definición de rutas de comunicación en el noroccidente de Petén. *Memorias de XXIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas de Guatemala 2010*, editado por B. Arroyo, L. Paiz, A. Linares y A. Arroyave, Pp. 320-335.

- Castillo E (2020): La producción de objetos de concha recuperados en las ofendas de Cobá, Quintana Roo. *Estudios de Cultura Maya* 55: 89-119
- Castillo E, Páez S (2015): Los materiales conchiliológicos de un asentamiento en la Costa Oriental de Quintana Roo. *Archaeobios* 9: 100-116.
- Colón M (2007): Una nueva visión de género *Spondylus* en Calakmul: técnicas de manufactura. *Los Moluscos Arqueológicos. Una Visión del Mundo Maya*, editado por Adrián Velázquez Castro y Lynneth S. Lowe, Pp. 99-121
- Cotom J (2019): *¿Y cómo los hicieron? La manufactura de los objetos de concha del Clásico Tardío-Terminal (c. 750-950/1000 d.C.) en Naachtun, Guatemala*, 315 p., Morelia: El Colegio de Michoacán, A.C. (Tesis de Maestría).
- Demarest A, Andrieu C, Torres P, Forné M, Barrientos T, Wolf M (2014): Economy, exchange, and power: new evidence from the late classic maya port city of Cancuen. *Ancient Mesoamerica*, 25 (1): 187 – 219.
- Fillooy L, Gumí ME (2007): Restauración y estudio de un pendiente zoomorfo de concha recuperado en Oxkintok, Yucatán. *Los Moluscos Arqueológicos. Una Visión del Mundo Maya*, editado por Adrián Velázquez Castro y Lynneth S. Lowe, Pp. 181-200.
- Juárez D, Aparicio M, Velázquez A, Valentín N (2018): *Análisis y clasificación de materiales conchiliológicos de la Isla de Jaina, Campeche, en la bóveda del Museo Nacional de Antropología e Historia*. Informe final, 151 p., México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Martínez H, Demarest A, Andrieu C, Torres P, Forné M (2017): Cancuén: una ciudad portuaria en el río de La Pasión. *Estudios de Cultura Maya* 49:11-37.
- Melgar E (2008): *La explotación de recursos marino-litorales en Oxtancah*, 391 p.; México: Instituto de Antropología e Historia (Premios INAH).
- Melgar E, Domínguez M (2014): Los artesanos de concha y la élite de Calakmul. Los objetos elaborados y sus técnicas de manufactura. *Encuentro internacional Los Investigadores de la Cultura Maya* 2013, Vol. 22, Tomo II, Pp. 203-219.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (2001): Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala, a escala 1: 250,000 -Memoria Técnica, 109 p.; Guatemala: Unidad de Políticas e Información Estratégica y Programa de Emergencia por Desastres Naturales.

Reyes A (2012): *La producción especializada de objetos de concha en Kohunlich, Quintana Roo*, 330 p.; México: Escuela Nacional de Antropología e Historia (Tesis de Licenciatura).

Schmidt P, De la Garza M, Nalda E (1999): *Los Mayas*, 541 p., México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, América Arte Editores.

Torres C (2017): *La producción de artefactos de concha durante el Formativo en Yaxuná, Yucatán*, 110 p., Puebla: Universidad de la Américas Puebla (Tesis de Licenciatura).

Suárez L (1977): *Tipología de los Objetos Prehispánicos de Concha*, 94 p.; México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia. *Colección Científica. Arqueología 54*.

Velázquez A (1999): *Tipología de los Objetos de Concha del Templo Mayor de Tenochtitlán*, 134 p.; México: Instituto Nacional de Antropología e Historia (Colección Científica. Historia, 392).

Velázquez A, Juárez D (2007): *La Colección de Objetos de Concha de Moral-Reforma. Los Moluscos Arqueológicos. Una Visión del Mundo Maya*, editado por Adrián Velázquez Castro y Lynne S. Lowe, Pp. 61-97.

Velázquez A, Lowe L, (2013): *Producción de Artefactos de Concha en la Pequeña Acrópolis de Yaxchilán, Chiapas*. En: *Técnicas Analíticas Aplicadas a la Caracterización y Producción de Materiales Arqueológicos en el Área Maya*, editado por Adrián Velázquez Castro y Lynne S. Lowe, Pp. 31-65

Velázquez A, Zúñiga B, Valentín N (2010): *La madreperla de los ojos*. En: *Misterios de un rostro maya. La máscara funeraria de K'inich Janaab' Pakal de Palenque*, editado por Laura Filloy Nadal, Pp. 145-150.



Los peces dulceacuícolas en el registro arqueológico del Grupo IV de Palenque, México

Carlos Miguel Varela Scherrer

Investigador del Proyecto Regional Palenque, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, México CP 04510, eMail: <mgvaresa@hotmail.com>

Resumen

Excavaciones recientes en el Grupo IV de Palenque, un conjunto habitacional de élite, han arrojado la aparición de un número considerable de peces dulceacuícolas, señalando que estos fueron parte habitual de la dieta. Así mismo, su presencia no se limita únicamente al ámbito doméstico, sino también a depósitos rituales en contextos mortuorios y de renovación arquitectónica, patrón que indica que fueron simbólicamente relevantes para la sociedad maya antigua. A partir de un estudio interdisciplinario, el presente trabajo aborda el estudio taxonómico de los peces dulceacuícolas de Palenque y explora el papel simbólico que jugaron entre los mayas del período Clásico.

Palabras Clave: Palenque, Clásico Tardío, Peces, Basurero, Depósitos rituales

Abstract

Recent excavations in Group IV of Palenque, an elite housing complex, have revealed the occurrence of a considerable number of freshwater fish, indicating that they were a regular part of the diet. Their presence is not only limited to domestic use, as fish are also part of ritual deposits in mortuary contexts and architectural renovation, a pattern that indicates that they were symbolically relevant for ancient Maya society. Based on an interdisciplinary study, this paper addresses the taxonomic study of freshwater fishes from Palenque and explores the symbolic role they played among the Classic Maya.

Key words: Palenque, Late Classic, Fishes, Trash Pit, Ritual deposits

Introducción

Uno de los grupos faunísticos menos estudiados en las Tierras Bajas mayas han sido los peces continentales (Jiménez, 2017). Esto llama la atención, pues los peces dulceacuícolas en el área maya poseen una enorme diversidad de especies. Tan sólo en la región de Palenque los cíclidos (Cichlidae) están representados por 18 especies, siendo una de las familias más abundantes en las cuencas hidrológicas de la región (Miller et al, 2009). A esto habría que agregar otras especies como los bagres (Siluriformes), los robalos (Centropomidae), sardinias (Characidae), entre otros. Así mismo, los peces aparecen en diversas expresiones del arte maya tanto en pintura, tableros, modelados en estuco y siendo parte de la escritura jeroglífica. Debido a lo anterior, resulta intrigante su escasa recuperación en las excavaciones arqueológicas de las tierras bajas. Parte importante del problema parece provenir de las técnicas de recuperación en campo (Emery, 2004; Jiménez, 2017: 12). El presente trabajo aborda el estudio taxonómico de los peces dulceacuícolas recuperados en el Grupo IV de Palenque y señala la relevancia que este grupo tuvo en la dieta y la cosmovisión maya antigua.

Palenque en las Tierras Bajas Mayas

La ciudad de Palenque fue uno de los asentamientos mayas más importantes del período Clásico (250-900 d.C.) (Bernal et al, 2010). De acuerdo con las inscripciones jeroglíficas, el antiguo nombre de la urbe fue *Lakam ha'*, término que se puede traducir como "Lugar de las Grandes Aguas", aludiendo a los distintos cuerpos fluviales que rodean el asentamiento (De la Garza et al, 2012: 62).

Palenque se erigió en una meseta estrecha rodeada de montañas, acantilados profundos y ríos que limitaban el terreno habitable (Liendo y Filloy, 2011: 47). En este espacio, la ciudad fue construida sobre tres terrazas naturales, la segunda de las cuales, con una orientación este-oeste, contiene el área central y el mayor número de edificios (Op. cit.).

El sitio se ubica al norte del estado de Chiapas, México, dentro del territorio denominado Tierras Bajas noroccidentales del área maya, en una región donde dos áreas fisiográficas entran en contacto: la sierra norte de Chiapas y las planicies aluviales del estado de Tabasco (Figura 1). Por un lado, la sierra norte de Chiapas se conforma por macizos montañosos con afloraciones de dolomías que no sobrepasan los mil metros de altitud (Varela y Liendo, 2021). La vegetación predominante es la selva alta perennifolia, destacando árboles de gran talla como el cedro, el canchán y la caoba; así como diversas palmas entre las cuales se encuentran el chapay y la pacaya (Gómez et al, 2015). Por su parte, la planicie aluvial tabasqueña se compone por una serie de áreas inundables, mismas que son cruzadas por importantes corrientes de agua, determinadas principalmente

por la cuenca del río Usumacinta. Esta característica permite la presencia de selvas inundables, así como una variada vegetación hidrófila, siendo hábitat de aves, muchas de ellas migratorias, así como quelonios, cocodrilos, peces, anfibios, moluscos y mamíferos adaptados a la vida acuática.

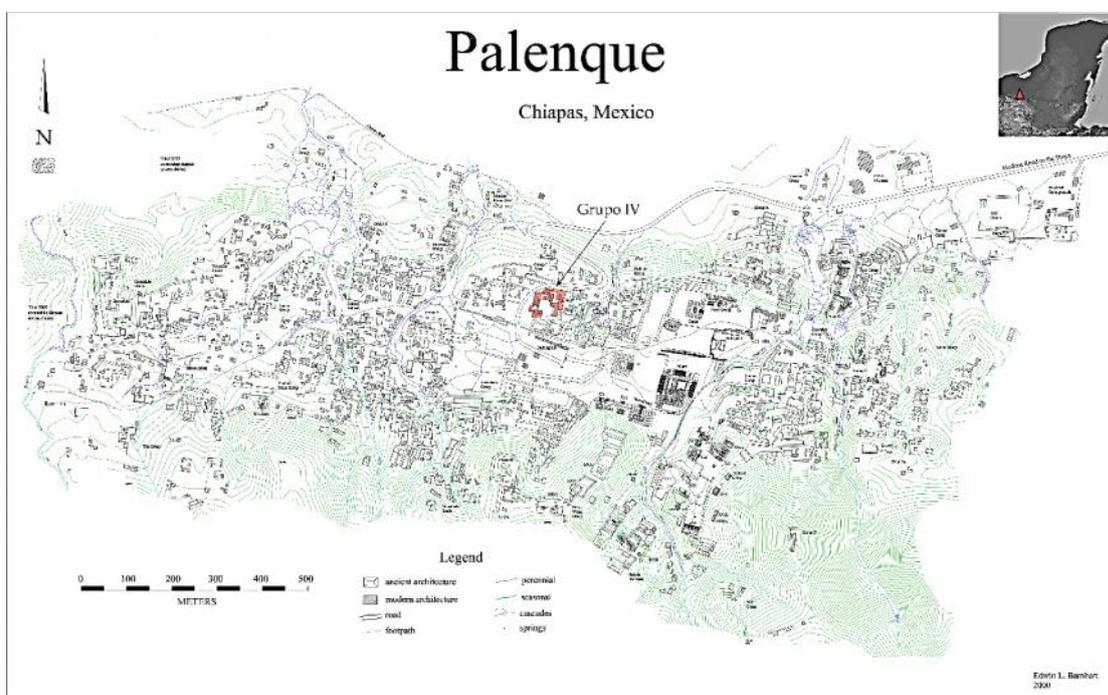


Figura 1.- Ubicación del Grupo IV. Modificado de Barnhart (2001).

Materiales y métodos

Los materiales analizados en el presente trabajo provienen del Grupo IV de Palenque, un conjunto habitacional de élite cuya ocupación principal data del Clásico Tardío, durante las fases cerámicas Murciélagos y Balunté (750-850 d.C.) (Ciudad-Ruíz y Varela, 2021; Varela, 2021). El Grupo IV se localiza hacia el costado noroeste del área cívico ceremonial y se compone por una serie de edificios habitacionales y ceremoniales que rodean un patio. Por el lado oeste se hallan los edificios J1, J2 y J3 los cuales han arrojado evidencia de haber sido espacios netamente domésticos (López, 1995, 2000; Varela, 2021). Hacia el lado este, dos edificios cierran el patio (J6 y J7), se trata de dos pequeñas estructuras escalonadas en cuyo interior se han encontrado los restos de los ancestros principales del grupo residencial (Johnson 2018a, 2018b). Al pie de estas estructuras las excavaciones han revelado un número considerable de entierros corroborando que este espacio fungió como un cementerio familiar (Liendo, 2018; López 1995, 2000; Marken y González, 2007).

Las excavaciones arqueológicas fueron emprendidas por el Proyecto Regional Palenque de la Universidad Nacional Autónoma de México a cargo del Dr. Rodrigo Liendo en conjunto con el proyecto “Estructura y dinámica de las élites intermedias de la ciudad maya Clásica de Palenque: los conjuntos secundarios en el Grupo IV” de la Universidad Complutense de Madrid, dirigido por los doctores Andrés Ciudad y Jesús Adanez. Las exploraciones se realizaron siguiendo la metodología propuesta por Harris (1991), así mismo toda la tierra fue cernida en mallas de 1/4 de pulgada y flotada en campo con mallas de 1/8 de pulgada en ambos proyectos.

Los restos zooarqueológicos analizados provienen de tres contextos del Grupo IV, un basurero detrás del edificio J3, un depósito ritual en la esquina suroeste del mismo edificio y una ofrenda mortuoria en el edificio J7 (Figura 2). El basurero corresponde a las actividades cotidianas del grupo residencial pues aquí se encontraron grandes cantidades de cerámica fragmentada, restos animales consumidos, artefactos de hueso rotos, núcleos prismáticos de obsidiana desgastados, manos de metate, figurillas, entre otros (Operación 412) (Varela, 2021). El depósito ritual del edificio es producto de una renovación arquitectónica, aquí se halló una concentración importante de material cerámico, carbón y restos animales quemados (Operación 428) (Ciudad-Ruíz y Varela, 2021). Finalmente, el depósito ritual de J7 es una ofrenda dedicatoria al entierro principal del edificio y consistió en un incensario en cuyo interior se encontraron restos quemados de pescado, pino y copal (Operación 400) (Johnson, 2018).



Figura 2.- Mapa del Grupo IV y procedencia de los materiales zooarqueológicos. (Mapa por Arianna Campiani y Atasta Flores).

Para la identificación taxonómica se consultó el material de comparación resguardado en el Laboratorio de Paleozoología del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la UNAM a cargo de Raúl Valadez y se preparó en campo una colección de referencia de peces modernos de la región de Palenque (véase Ciudad-Ruíz et al, 2020 y Varela, 2021 para mayor discusión). Todo el material fue contabilizado para así conocer la frecuencia de restos de cada especie (NISP) (Lyman, 2008: 27-38; Reitz y Wing, 2008: 202-205) y se realizó el conteo del Número Mínimo de Individuos (MNI por sus siglas en inglés) de acuerdo con el elemento par más representado, tomándose en cuenta también los huesos únicos de los vertebrados (Lyman, 2008: 38-69; Reitz y Wing, 2008: 205-210). De igual forma se registraron las huellas tafonómicas que nos hablaran tanto del aprovechamiento animal como de la formación del contexto (Reitz y Wing, 2008: 122-145). Es importante señalar que, como se mencionó anteriormente, se prepararon en campo ejemplares de peces modernos para ser usados como referencia. De las especies preparadas, las mojarras tenguayaca (*Petenia splendida*) y castarrica (*Mayaheros urophthalmus*) mostraron huesos diagnósticos, específicamente del neurocráneo: articular, premaxilar, maxilar, hiomandibular, dentario, opérculo y cuadrado (Figura 3). Esto permitió separar elementos de otras especies que, si bien se trataban de elementos del neurocráneo con características de esta familia, no se pudieron asignar a las especies preparadas pues su morfología y tamaño eran diferentes, dejándose únicamente como cíclidos. Será necesario continuar con la labor de preparación de más especies de mojarra para observar detalladamente la variabilidad de sus elementos óseos, especialmente del neurocráneo, el cual como vemos presenta huesos diagnósticos.

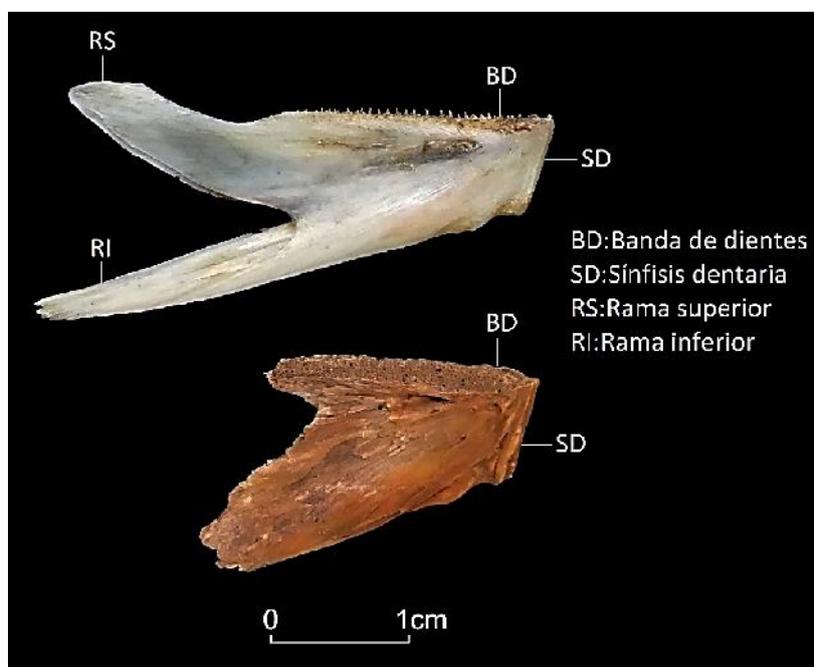


Figura 3.- Dentario moderno y arqueológico de *Petenia splendida*.

Resultados

Las especies animales analizadas en el Grupo IV de Palenque comprenden cinco grupos: moluscos, peces, reptiles, aves y mamíferos (tabla 1). Cuando observamos los resultados por operación podemos ver que en la Op. 412 los moluscos están presentes a través del caracol de pantano (*Pomacea flagellata*) (0.2%) y el shote o jute (*Pachychilus indiorum*) (43%). Después tenemos a los peces, quienes ocupan el 24% de la muestra. Aquí tenemos un tiburón megalodón (*Carcharocles megalodon*) (0.2%), un tiburón no identificado (Carcharhinidae) (0.2%), el pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) (7.8%), el robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) (1.4%), la mojarra (Cichlidae) (12.2%), la mojarra castarrica (0.9%) y la tenguayaca (0.9%). En cuanto a los reptiles estos estuvieron representados por la tortuga blanca con el 2%. Los mamíferos fueron la clase más diversa registrándose ocho especies y una familia: tlacuache común (*Didelphis marsupialis*) (0.2%), tlacuache cuatro ojos (*Philander opossum*) (0.4%), conejo de bosque (*Sylvilagus brasiliensis*) (0.2%), tuza (*Orthogeomys hispidus*) (0.4%), perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) (28%), manatí (*Trichechus manatus*) (0.4%), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (1.4%) y venado temazate (*Mazama temama*) (0.2%). Finalmente tenemos un cánido no identificado (0.2%).

Por otro lado, en la Op. 428 los peces de mayor a menor frecuencia esquelética fueron: la familia de las mojarras (81.4%), la tenguayaca (7.4%), la mojarra castarrica (3.6%), el robalo blanco (1.1%), el pejelagarto (0.8%) y bagre (*Ictalurus* sp.) (0.1%). De reptiles se recuperó tortuga blanca (1.1%) e hicotea (0.1%), así como un lagarto celeste vientre verde (*Celestus rozellae*) (0.2%) y 1.3% de material perteneciente al orden de las tortugas (Testudines). Cabe destacar que esta operación presentó aves: la codorniz bolonchaco (*Odontophorus guttatus*) (0.4%) y el pavo ocelado (0.1%). Así mismo se registró la presencia de un ave pequeña a nivel de familia (Columbidae) (0.1%). En cuanto a los mamíferos se registró presencia de tuza (1%), conejo de bosque (0.7%), perro doméstico (0.3%), ratón de campo (Cricetidae) (0.2%), zorrillo de espalda blanca sureño (*Conepatus semistriatus*) (0.1 %) y venado cola blanca (0.1%). Finalmente, con el 0.1% tenemos un murciélago no identificado (Chiroptera) (0.1%). Por su parte la Op. 400 arrojó únicamente peces, de los cuales tenemos a la familia Cichlidae (50%), la tenguayaca (16.7 %), castarrica (8.3 %) y pejelagarto (25 %). Para los propósitos de este trabajo nos centraremos en los peces (una discusión detallada de las demás especies puede consultarse en Ciudad-Ruíz et al, 2020; Ciudad-Ruíz y Varela, 2021; Varela, 2021 y Varela y Liendo, 2021).

En cuanto a la representación esquelética por operación tenemos:

Operación 412:

Tiburón no determinado representado por un fragmento de diente, el cual debido a su fragmentación no pudo ser identificado. El pejelagarto estuvo caracterizado por la presencia de 43 placas óseas y una vértebra indeterminada. De robalo blanco se registraron únicamente vértebras (N=8): un atlas, seis vértebras troncales (una cuarta, una sexta, una octava y tres indeterminadas) y una vértebra caudal. La

familia de las mojarras se caracterizó por 72 vértebras de diferente tamaño. De castarrica se registraron 5 elementos: un premaxilar derecho, un premaxilar no determinado, un articular no determinado, un dentario izquierdo y un dentario derecho. Finalmente tenemos a la tenguayaca, de la cual se registraron cinco elementos: cuatro dentarios (dos por lado) y un articular indeterminado. Todos los restos ictioarqueológicos presentaban una tonalidad amarillenta-café claro indicando que fueron expuestos a fuego indirecto (Botella et al, 2000: 137-139; Pérez, r 2005: 50).

Operación 428

En esta operación tenemos pejelagarto, del cual se recuperaron once placas óseas. De bagre se registraron dos fragmentos de maxilar izquierdo. Por su parte, de robalo se recuperó un premaxilar derecho, dos dentarios izquierdos, un cuadrado derecho, tres atlas, seis vértebras troncales y dos vértebras troncales de transición indeterminadas. La familia de las mojarras estuvo representada por 1161 elementos: 862 espinas dorsales, 281 vértebras indeterminadas, cuatro dientes faríngeos, tres postemporales izquierdos, dos postemporales derechos, tres cuadrados (dos derechos, un izquierdo), cuatro maxilares (tres derechos y un izquierdo), un articular izquierdo y un opérculo izquierdo. De castarrica se recuperaron 52 elementos: 17 articulares (siete izquierdos y diez derechos). En seguida aparece el premaxilar con once (cinco izquierdos y seis derechos). Posteriormente tenemos el hiomandibular con siete restos (tres izquierdos y cuatro derechos) y el dentario con seis elementos (cinco izquierdos, un derecho). En seguida el opérculo con cuatro (tres izquierdos y un derecho). Después aparece el maxilar con tres elementos (dos izquierdos y uno derecho), tres dientes faríngeos indeterminados y un cuadrado indeterminado. Para terminar, de tenguayaca se recuperaron un total de 105 elementos, todos del neurocráneo. De estos, el de mayor número es el dentario con 26, siendo catorce izquierdos y doce derechos. Le sigue el premaxilar con 21 (doce izquierdos y nueve derechos). En seguida aparece el articular con quince (ocho izquierdos y siete derechos). El hiomandibular está representado por quince restos, de los cuales seis son izquierdos y nueve derechos. El cuadrado presenta trece restos (siete izquierdos, cinco derechos y un indeterminado). En cuanto al maxilar tenemos nueve elementos (siete derechos y dos izquierdos). Finalmente, seis postemporales (tres por lado). Al igual que la Op. 412 en este contexto todos los restos fueron puestos a cocción indirecta, cabe señalar que cinco espinas dorsales de mojarra estaban incineradas, en tonalidades blancas-azules (véase Munro et al, 2007), indicando que estuvieron expuestas un tiempo considerable al fuego.

Operación 400

En este contexto tenemos primeramente tenguayaca, con dos dentarios izquierdos, así como un articular derecho. Este último presentaba exposición a fuego directo, de tonalidad oscura. De castarrica se encontró un articular derecho. De la familia de las mojarras aparecieron ocho vértebras troncales. Finalmente, de pejelagarto obtuvimos una vértebra indeterminada y una placa ósea, esta última con exposición a fuego directo con una tonalidad de color negro.

OP. 412 Especie	Nombre común	NR	%	N MI	%
<i>Pomacea flagellata</i>	Caracol manzana	1	0.2%	1	0.4%
<i>Pachychilus indiorum</i>	jute/shote	244	43.0%	24	92.1%
Charcarhinidae	Cazón	1	0.2%	4	
<i>Atractosteus tropicus</i>	Pejelagarto	44	7.8%	1	0.4%
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo blanco	8	1.4%	1	0.4%
Cichlidae	Mojarras	72	12.7%		
<i>Petenia splendida</i>	Tenguayaca	5	0.9%	1	0.4%
<i>Cichlasoma urophthalma</i>	Castarrica	5	0.9%	1	0.4%
<i>Dermatemys mawii</i>	Tortuga blanca	12	2%	1	0.4%
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	1	0.2%	1	0.4%
<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	2	0.4%	1	0.4%
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de bosque	1	0.2%	1	0.4%
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	2	0.4%	1	0.4%
Canidae	Cánido	1	0.2%		
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro doméstico	157	28%	7	2.6%
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	2	0.4%	1	0.4%
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado blanca cola	8	1.4%	2	0.8%
<i>Mazama temama</i>	Temazate	1	0.2%	1	0.4%
		567	100%	26	5

OP. 428

Especie		NR	%	N MI	%
<i>Atractosteus tropicus</i>	Pejelagarto	11	0.8%	1	3%
<i>Ictalurus sp.</i>	Bagre	2	0.1%	1	3%
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo blanco	15	1.1%	3	8%
Cichlidae	Mojarras	116	81%	-	
<i>Cichlasoma urophthalma</i>	Castarrica	52	4%	10	25%
<i>Petenia splendida</i>	Tenguayaca	105	7%	14	35%
Testudines	Tortugas	18	1.3%	-	
<i>Trachemys venusta</i>	Hicotea	1	0.1%	1	3%
<i>Dermatemys mawii</i>	Tortuga blanca	15	1.1%	2	5%
<i>Celestus rozellae</i>	Celesto vientre	3	0.2%	1	3%

	verde					
<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz bolonchaco	5	0.4%	1	3%	
<i>Meleagris ocellata</i>	Pavo ocelado	2	0.1%	1	3%	
Columbidae	Palomas	2	0.1%	-		
Chiroptera	Murciélagos	1	0.1%	-		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de bosque	10	0.7%	1	3%	
Cricetidae	Ratón de campo	3	0.2%	-		
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	14	1.0%	1	3%	
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro doméstico	4	0.3%	1	3%	
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo espalda blanca	1	0.1%	1	3%	
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	0.1%	1	3%	
		142	100%	40	100%	
OP. 400		6		N	MI	
Especie	Nombre común	NR	%	N	MI	%
<i>Atractosteus tropicus</i>	Pejelagarto	2	14%	1	25%	
Cichlidae	Mojarras	8	57%	-		
<i>Mayaheros urophthalmus</i>	Castarrica	1	7%	1	25%	
<i>Petenia splendida</i>	Tenguayaca	3	21%	2	50%	
Total		14	100%	4	100%	

Tabla 1.- Especies identificadas en la Operación 412, 428 y 400.

Discusión

Cuando tomamos en cuenta los animales acuáticos de Palenque, mamíferos, peces, reptiles y moluscos, observamos que estos son indicativos de una preferencia por el aprovechamiento de los cuerpos de agua de la región sobre otros hábitats, como el bosque o los campos de cultivo. Lo anterior, no es de extrañar, pues, como se mencionó al inicio de este trabajo, frente a Palenque la planicie tabasqueña está compuesta por afluentes de diversos tamaños que año con año inundan el área. Estos lugares son sumamente biodiversos y permitirían también áreas inundables para la producción agrícola. A partir de las preferencias de hábitat de las especies acuáticas identificadas se ha planteado que estas provenían de los arroyos de la sierra, de los cauces menores de la planicie, así como de pantanos, lagunas y ríos (Varela, 2021; Varela y Liendo, 2021).

Por otro lado, la alta presencia de mojarras señala una predilección por estos peces, siendo la tenguayaca la especie favorita. Una comparación con los restos de peces provenientes del Palacio (compárese con Olivera, 1997 y Zúñiga,

2000), lugar donde residía la clase gobernante, permiten apreciar un patrón de aprovechamiento similar al de los grupos domésticos, destacando de nueva cuenta la tenguayaca. Lo anterior permite pensar que los cíclidos, y especialmente esta última mojarra, eran uno de los recursos preferidos por los pobladores más aventajados de Palenque. Esto no resulta extraño pues es un animal que llega a alcanzar una talla de 40 cm y pesar 1.5 kg (Miller et al, 2009), aunado al gran sabor de su carne. Aspecto que se corrobora actualmente entre la población contemporánea de la región de los ríos en Tabasco y la región norte de Chiapas, quienes prefieren este pez sobre otros.

Los peces y las mojarras en la iconografía maya clásica

Los peces son una constante en la iconografía maya a lo largo del tiempo (Hellmuth, 1987; Jiménez, 2017), una de las escenas más frecuentes en la que aparecen encarnados es en relación con el inframundo, el lugar de los muertos, conocido en la mayoría de las lenguas mayencas como *Xibalbá* (Romero, 2017), cuya característica innata es su naturaleza acuosa, de ahí que se asocie a las cuevas, cenotes, ríos y pantanos. El hecho de relacionar al inframundo con el agua se refuerza en la iconografía al plasmar gráficamente a sus habitantes, por lo que es común ver, además de peces, nenúfares, anuros, tortugas y cocodrilos (Hellmuth, 1987; Romero, 2017).

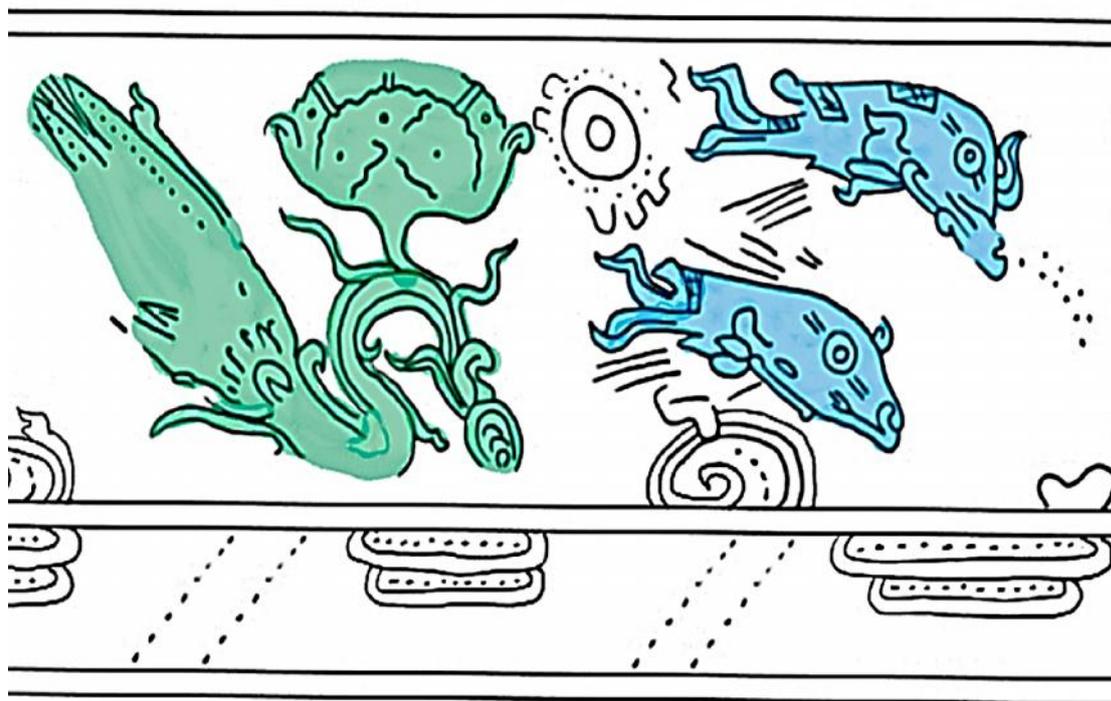


Figura 4.- Vista parcial de un vaso inciso con peces nadando (azul) y un nenúfar (verde), período Murciélagos. Cortesía de Arnoldo González Cruz, Proyecto Arqueológico Palenque. Dibujo de Eduardo Dennis.

En Palenque las representaciones de peces aparecen relacionadas con el inframundo y de acuerdo con Robertson (1985: 25) jugaron un papel relevante en la iconografía del sitio. En la Casa E del Palacio, sobre la crujía Oeste en su sección norte, se halla una entrada al recinto cuyas paredes presentan una de las pocas pinturas murales remanentes. En esta, se plasma la cabeza y las fauces de una serpiente bicéfala que enmarca el vano de acceso norte del edificio. Sobre la nariz de la serpiente, que se ubica en el lado oeste, se representa un pez fantástico, mientras que debajo de sus fauces aparece otro, ambos muy similares en el trazo. La presencia de estos peces fantásticos parece corroborar que se trata de una escenificación del inframundo (Robertson, 1985: 25). Así mismo, durante la fase cerámica Murciélagos (750 d.C.), los pescados aparecen profusamente, junto con otros motivos acuáticos como los nenúfares, usualmente plasmados en vasos trípodas con soportes de botón, cuerpo cilíndrico, paredes delgadas y rectas (San Román, 2007: 36) (Figura 4). Algunas características que aparecen en estos vasos incisos son signos de agua, flores acuáticas y algunas deidades corroborando que se trata de escenas del inframundo.

Por otra parte, una constante en la iconografía del Clásico, tanto en representaciones del inframundo (Figura 5), como en los tocados de los gobernantes, es la de un pez mordiendo la flor del nenúfar (*Nymphaea ampla*), por lo que, además de sus connotaciones simbólicas al *Xibalbá*, parece también relacionarse, como símbolo de poder y prestigio. Lucero (2008: 40) señala que la élite maya construyó una relación ideológica entre el agua y el poder. Los gobernantes mayas se apropiaron de los rituales acuáticos para usarlos como agenda política (Lucero, 2008: 40), propiciando una herramienta clave en el surgimiento del gobierno maya debido a la importancia del agua. Así, el nenúfar siendo mordido por un pez estaría asociado con la pureza del agua, así como símbolo de abundancia, siendo los gobernantes los controladores del preciado líquido (Lucero, 2008).

Una observación interesante de Hellmuth (1987) es que la flor del nenúfar puede desarrollarse muy bien bajo el agua, corroborando que sería completamente natural representarla con un pez dándole de mordiscos. Esto demuestra que las escenas donde se representa esta relación están basadas en un amplio conocimiento del comportamiento de la flora, la fauna y de los cuerpos de agua. Al respecto, tanto los cíclidos como el nenúfar comparten necesidades ecológicas particulares habitando cuerpos de agua con poco o nulo movimiento con profundidades no mayores a 2 m (Álvarez et al, 2008: 137; Barrientos y Espinosa, 2008: 1920; Márquez et al, 2015: 25; Miller et al, 2009: 405). El nenúfar, también conocido como hoja de sol, es una planta acuática enraizada de hojas postradas, es decir, sus raíces permanecen sumergidas adheridas al sustrato, mientras que sus hojas flotan sobre la superficie del agua en profundidades que van de los .50 a 3 m (Barba et al, 2013) (Figura 6). De esta forma, habitan en cuerpos de agua estancada, pantanos, bordes de lagunas, cenotes y aguadas. Para peces como las mojarras y el pejelagarto estas asociaciones hidrófilas representan lugares ideales para su refugio y búsqueda de alimento (Varela y Liendo, 2021: 8).

Por otro lado, a pesar de que la ictiofauna aparece constantemente en la iconografía maya, pocos han sido los esfuerzos dedicados a identificar las especies representadas. Hellmuth (1987:126) señala que son pocos los dibujos de peces en el arte maya que presentan características “naturales” siendo en su mayoría muy estilizados. Tedlock (en Gofre, 2007) y Jiménez (2017) por otro lado, señalan la presencia de peces gato, sin embargo, en muchas publicaciones se usa el término general de pez para cualquier forma. En este sentido, es interesante señalar que uno de los organismos acuáticos omnipresentes en cuerpos dulceacuícolas de toda el área maya son las mojarras de la familia Cichlidae, habitando desde los cenotes de la península de Yucatán hasta los ríos y pantanos de Tabasco. Como se ha mencionado anteriormente, en la región de Palenque, Chiapas existen 18 variedades nativas (Miller et al, 2009) y actualmente es uno de los platillos favoritos en donde el género se distribuye.



Figura 5.- Pez mordiendo la flor del nenúfar del tocado de un sapo. Tomado de Zender, 2005.

Algo característico de los cíclidos es su forma: cuerpo alargado y comprimido en forma de óvalo. Gracias a estas peculiaridades se puede observar su aparición en muchas vasijas policromas e incisas del Clásico. Sin embargo, un carácter aún más notorio en algunos de los cíclidos representados son las manchas distintivas de una especie particular, la tenguayaca. Esta mojarra presenta en la parte media de su cuerpo, desde el opérculo hasta el péndulo caudal, entre 7 y 9 manchas negras circulares (Méndez, 2010). De igual forma en el opérculo se presentan diversos puntos negros que caracterizan la especie. Como podemos ver en la figura 7, cuando hacemos una comparación de la mojarra en la vasija K4116 (a), el glifo *kakaw* (b) y una tenguayaca moderna las

similitudes enunciadas resultan obvias. Lo anterior señalaría que la especie poseía un alto valor simbólico entre los antiguos mayas y podría explicar el porqué de su abundante presencia en los contextos domésticos de élite y palaciegos de las tierras bajas.



Figura 6.- Nenúfar en el río San Pedro, Tabasco. Fotografía del autor.

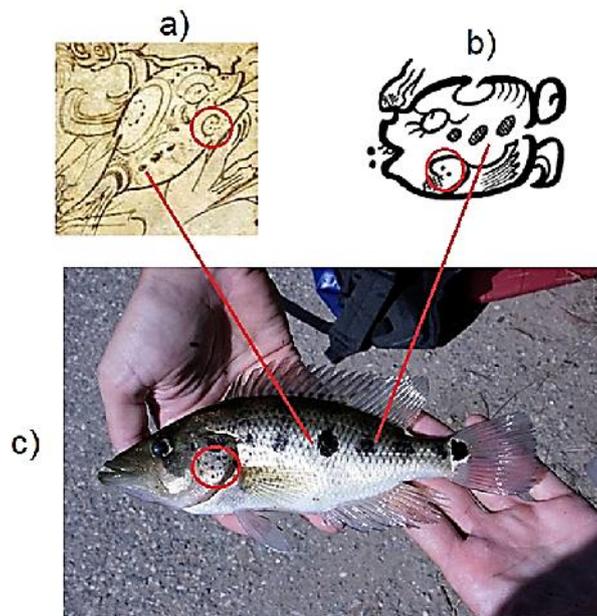


Figura 7.- a) K4116 fotografía de Justin Kerr tomado de www.mayavase.org, b) tomado de Kettunen y Helmke, 2004, c) tomado de <https://www.naturalista.mx/photos/661388>.

Los peces y el inframundo

Hellmuth (1987) señala que la representación de los peces en el arte maya indica que fueron personajes claves en los mitos del inframundo. Al respecto, en el *Popol Vuh* se menciona como los dioses gemelos después de ser arrojados al fuego y posteriormente sus restos a las aguas de un río, renacen en forma de peces (Grofe, 2007). De esta forma, los peces estarían relacionados con la muerte, específicamente al lugar al que van los difuntos, pero también al renacimiento o la vida *post-mortem*. En este sentido un relato que también relaciona peces, muerte y renacimiento, es el que se rescata de una historia oral chontal de Nacajuca, Tabasco, en dónde se cuenta que una torrencial lluvia inundó los campos de maíz y yuca por varios días y ante la probable pérdida de la cosecha, los campesinos solo pudieron salvar el maíz. Sin embargo, al paso del tiempo algo pasó debajo del agua: los tubérculos fueron cambiando su apariencia, saliéndoles escamas y baba para finalmente cobrar vida en forma de pejelagartos (Márquez et al, 2015: 76-77). Es interesante señalar que esta leyenda parece ser una alegoría al sistema de aprovechamiento del pantano tabasqueño, específicamente a la siembra de una variedad de maíz conocida como “marceño” o “mehen” (Ciudad-Ruiz y Varela, 2021). Este maíz está adaptado para sembrarse en terrenos que se inundan en época de lluvia, obligando a los chontales muchas veces a cosechar en cayuco. El maíz crece rápido y los tallos son altos evitando que el agua eche a perder las mazorcas. Después que los campesinos han cosechado, ya con el agua arriba, la vida vuelve al pantano y peces, tortugas y plantas acuáticas recuperan el espacio, dando fin al ciclo de la siembra, pero que se repetirá el próximo año (Peraza et al, 2019).



Figura 8.- Dioses del maíz en las aguas del inframundo. Nótese los peces nadando por debajo. Tomado de <https://mediateca.inah.gob.mx>.

Entre los mayas este relato de la renovación de los recursos también retoma la creencia de la vida después de la muerte, y ambos conceptos están ligados al ciclo de vida de las plantas, particularmente del maíz (Scherer, 2015:53), mientras que en el relato chontal este se relaciona a la yuca y en el *Popol Vuh* con el cacao. En Palenque el acto de renacer en forma de planta puede verse plasmado en el sarcófago de *Pakal* II, en cuyos costados se representan los antepasados fallecidos del gobernante resurgidos como árboles frutales. Destacan en las secciones norte y sur sus padres, *K'an Mo'Hix* e *Ix Sak K'uk'*, quienes aparecen como árboles de nance y cacao respectivamente (de la Garza et al, 2012: 111). El ciclo de vida, muerte y renacimiento también aparece en el mito del dios del maíz, una de las deidades más importantes del panteón maya (Scherer, 2015:53). Esta deidad se representa como un hombre joven con acentuada modelación cefálica y sin rasgos animales, personificando el grano de maíz sembrado que posteriormente germinará (Pérez, 2007: 60). El mito señala que este dios realiza varios ritos en el inframundo, apareciendo muchas veces viajando en una canoa por los ríos subterráneos siempre custodiado por los dioses remeros. Al final de su travesía el dios aparece emergiendo del caparazón de una tortuga, símbolo de tierra, culminando así el ciclo (Pérez, 2007:60). En algunas escenas donde se representa al Dios del Maíz en posición fetal, es posible observar peces nadando entre nenúfares, indicando que este ser mítico renace de este espacio acuoso (Velásquez, 2008) (Figura 8).

Los peces en los contextos estudiados

Cuando vemos los restos ictioarqueológicos recuperados por operación, es evidente que cada contexto presenta particularidades que lo definen y permiten hacer inferencias respecto al uso que se les dio. En el caso de la Operación 412 el depósito señala que se trata de un área de desecho, esto, aunado a las marcas tafonómicas de cocción indirecta, mostraría que en los alrededores existía un espacio donde se preparaban y consumían alimentos. Existe evidencia en otros sitios del área maya en donde hay una asociación directa entre estructura y basurero, muchas veces siendo la edificación una cocina. Por ejemplo, en Joya de Cerén el Conjunto Habitacional 1 posee una cocina que presenta un área de desecho hacia uno de sus costados, así como un huerto en su proximidad (Sheets y Woodward, 2002; Sheets et al, 2015). En Aguateca, por otra parte, la estructura M8-13 ha sido considerada como una cocina, la cual posee también un basurero asociado (Inomata et al, 2002: 320). De esta forma, la deposición de basura en el muro posterior de J3 señalaría que este edificio sería el lugar donde se estarían preparando y consumiendo alimentos. La ubicación de este contexto correspondería entonces a un área poco transitada y donde se deja fuera de vista los desechos y malos olores.

Respecto a la preparación de alimentos con pescados, los estudios cerámicos de la región de Palenque señalan la presencia de recipientes cerámicos dentro de cuyas variadas funciones estuvo el relacionado al almacenaje y cocción de comida en medios líquidos y masas (líquidas y sólidas) (Mirón, 2014). Así

mismo, en el área maya existen ejemplos gráficos de alimentos a base de pez, como los tamales. Un ejemplo proviene del Códice Dresde donde se aprecian tamales de diferentes animales (venado, tortuga, iguana, pavo, cormorán), uno de estos de pescado (Masson, 1999; López, 2006). Aunque no son tan cotidianos, tamales de peces pueden observarse en la actualidad en Tepetitán, Macuspana pueblo de raíces mayas chontales muy cercano a Palenque. Aquí se elabora uno de pez bobo (*Joturus pichardi*), el cual es llamado *paptó de bobo*. Otros tamales de pescado que se hacen en la región son a partir de pejelagarto, el cual primeramente se asa y después se desmenuza la carne para incorporarla a la masa. El asado del pez tiene que ver con una las características físicas del animal, pues hay que recordar que posee placas óseas en todo su cuerpo, de tal forma que este caparazón resulta muy duro para retirar si se cuece directamente en la olla, por lo que al asarlo la carne puede retirarse de forma más sencilla, de ahí que este proceso siempre se haga previo a la preparación del platillo.

Otro platillo de pejelagarto es el *chirmol*, la carne ya asada se incorpora a una salsa molida hecha de semillas de calabaza, tortillas, chiles, ajo, cebolla, masa de maíz, agua, sal, pimienta y ramas de epazote (Muñoz, 2000). La forma más sencilla de consumirlo es colocar abundante sal alrededor del pez y posteriormente ponerlo a asar, una vez culminado el proceso se abre para sacar la carne y se come con tortilla gruesa hecha de maíz y yuca y una salsa de chile amashito (*Capsicum* spp.).

Respecto a las mojarra no se ha reportado su consumo en tamales, ya que se comen principalmente asadas, fritas y en caldo. Otra forma de preparar mojarra es un platillo llamado *Mone de pescado* el cual es una especie de tamal (no lleva masa de maíz), pues la carne, macerada con sal y limón, se coloca junto con tomate, chile dulce, cebolla, ajo y chiles serranos en una hoja grande de momo (*Piper auritum*), la cual después es cubierta por hoja de plátano y se cuece en una olla al vapor (Trujillo, 2015: 129). En caldo también se preparan el robalo, diferentes variedades de tortugas, moluscos y aves acuáticas. Es difícil saber con exactitud los ingredientes que llevaron los platillos con peces de la Operación 412, lo que sí sabemos es que se consumieron en medios líquidos, lo que, junto con la evidencia etnográfica, señalan una predilección por esta forma de consumo.

Operación 428

La Op. 428 destaca por presentar una de las colecciones ictioarqueológicas más grandes de todo Palenque (compárese con Olivera, 1997 y Zúñiga, 2000). Esto se debe, en parte, a la metodología empleada para recuperar los restos animales. Otra parte tiene que ver con el tipo de depósito, el cual fue tapado rápidamente, permitiendo una mejor conservación de los materiales (Ciudad-Ruiz et al, 2020). De este depósito el 94% de la colección faunística corresponde a peces dulceacuícolas, indicando su importancia dentro de este evento. De estos, de acuerdo con el MNI, la tenguayaca y la castarrica son las preferidas con 24 individuos entre las dos especies. Así mismo, los huesos recuperados muestran evidencia de cocción indirecta, así como exposición a fuego directo. Esto nos lleva

a concluir que primeramente fueron preparados, después consumidos y desechados en una oquedad, para posteriormente quemarlos junto a otros materiales arqueológicos como vajillas de preparación y servicio, incensarios, aerófonos y distintos tipos de figurillas representando la nobleza, animales y seres sobrenaturales (García, Ciudad y Adánez, en prensa).

De acuerdo con las características arquitectónicas en donde se ubica el contexto, este evento estuvo relacionado con una ceremonia de renovación constructiva, específicamente con la remodelación de la esquina suroeste de J3 y con la edificación de un acceso a una plataforma que comunicaba con el patio principal del conjunto habitacional (Ciudad-Ruiz y Varela, 2021). Cabe señalar que la vajilla de servicio fue manufacturada con pastas finas importadas y está representada por formas elitistas en Palenque durante el Clásico Tardío (Ciudad-Ruiz y Varela, 2021: 22). La presencia de peces que habitan zonas bajas, aunado a la vajilla de servicio con pastas provenientes de la planicie tabasqueña, indican una fuerte identidad con este territorio, pero también, en el ámbito simbólico connotaciones importantes con el inframundo y en este caso con la renovación arquitectónica (Ciudad-Ruiz y Varela, 2021). De esta manera, el depósito ritual de la esquina suroeste de J3 parece indicar que es resultado de un banquete y que posteriormente los desechos de este fueron colocados como ofrenda en una oquedad, en la que los peces actuarían como emisarios que conectaron el mundo de los vivos con el inframundo y las divinidades que en él habitaban (Ciudad-Ruiz y Varela, 2021: 35).

Operación 400

Como mencionamos anteriormente, en la Op. 400 se halló un depósito ritual que contenía, de acuerdo con el MNI, dos tenguayacas, una castarrica y un pejelagarto, los cuales fueron quemados intencionalmente, dejando algunos elementos calcinados y es probable que otros no hayan sobrevivido debido a la acción del calor. Los trabajos arqueológicos efectuados en la estructura J7 revelaron que entre el 576 y el 651 d.C., los residentes del Grupo IV enterraron a un hombre adulto de entre 30 y 40 años (Johnson, 2018: 74). La cripta es una cista bien elaborada a partir de piedra tallada y cuya forma es una cruz, misma que fue sellada por una serie de lajas en capas amarradas con argamasa de cal. Encima de esta se construyó un altar con la intención de recordar al ancestro y realizar rituales asociados a este. Previo a la construcción del altar se colocó un incensario con restos de los peces ya mencionados, pino y copal, los cuales estuvieron expuestos a fuego directo (Johnson, 2018: 114) (Figura 9). Si bien el MNI indica la presencia de dos tenguayacas, una castarrica y un pejelagarto, los restos depositados son escasos. Lo cual pueda deberse a dos posibilidades, que se hayan consumido por el fuego o que únicamente algunas partes de los pescados fueran depositadas. Me inclino a la segunda opción, pues no todos los restos presentaban una tonalidad oscura, por lo que puede tratarse de alimentos preparados y que una parte de estos fueran incinerados dentro del incensario. Al respecto, las marcas de fuego en los animales juegan un papel fundamental en la identificación de actividades rituales de los mayas antiguos (véase Jiménez y

Vidal, 2021). De acuerdo con Johnson (2018) los elementos depositados representan una forma simbólica de alimento cuya intención fue la de interactuar con el difunto a través de una comida ritual, en la que los mismos miembros de la unidad familiar participaron consumiendo alimentos.



Figura 9.- Incensario quemado. Tomado de Johnson, 2018.

Este aspecto corrobora que el hombre enterrado ahí seguía siendo un miembro activo de la unidad doméstica, así como un agente que continuó influenciando al grupo a lo largo de muchos años (Johnson, 2018). De acuerdo con la evidencia arqueológica, el espacio seleccionado para depositar los restos de este hombre, así como el trabajo para elaborar su tumba y posterior mausoleo, señalan que fue uno de los fundadores del linaje del Grupo IV de Palenque (Johnson, 2018: 112). Posteriormente los habitantes del grupo habitacional regresaron a este lugar para enterrar a más miembros de la familia que, con el paso del tiempo, llevó a formar un extenso cementerio producto de varias generaciones, marcando así la importancia de este ancestro para la parentela (Johnson, 2018; López, 1995; Rands y Rands, 1961). Es muy probable que este personaje dotara de prestigio a los habitantes del Grupo IV, así como territorio y derechos, entre otros beneficios, obtenidos ya sea por linaje o por servicios prestados a la corte local. Posterior a su muerte sus descendientes continuaron replicando muchas de sus acciones, asegurando así la identidad del grupo familiar (Johnson, 2018). De esta forma, la construcción de su tumba es una prueba ineludible de la gran importancia de este personaje para los habitantes del Grupo IV.

El hallazgo de la comida ritual previo a la construcción del altar señala que en este espacio se llevaron a cabo continuamente actividades en honor al ancestro a lo largo de muchas generaciones. Aunque ya no queda evidencia de las acciones rituales que se realizaron posteriormente, los peces del incensario quemado de J7 no solo son muestra del banquete para el difunto, sino también aluden a su muerte, el viaje al inframundo y su posterior renacimiento. De esta forma los peces actúan como símbolos/medios de comunicación para la consecución de los fines explícitos del ritual (Turner, 2013: 35): señalar que el ancestro renació y que continúa siendo un miembro activo del grupo.

Conclusiones

El trabajo expuesto aquí muestra sólida evidencia de cómo los materiales faunísticos son parte fundamental para entender las prácticas cotidianas y de creencia de la sociedad maya antigua. Los peces dulceacuícolas, un grupo faunístico poco estudiado en las tierras bajas, pareciera ser más abundante de lo que pensábamos anteriormente. Esta relevancia se plasma en la cosmovisión maya antigua incorporada ampliamente en la iconografía y, como podemos ver en este trabajo, en los depósitos rituales. Se hace necesario entonces que las excavaciones arqueológicas de las tierras bajas mayas incorporen métodos de recuperación más finos para de esta forma poder hacer comparaciones regionales más adecuadas.

Referencias bibliográficas

- Álvarez CA, Márquez G, Arias L, Contreras WM, Uscanga A, Perales N, Moyano FJ, Hernández R, Civera R, Goytortua E, Isidro N, Almedia J, Tovar D, Gutiérrez JN, Arévalo LM, Enric G, Treviño L, Morales B (2008): Avances en la Fisiología Digestiva y Nutrición de la Mojarra Tenguayaca Petenia Splendida. En: IX Simposio Internacional de Nutrición Acuícola editado por E. Cruz Suárez, D. Ricque Marie, M. Tapia Salazar, M. Nieto López, D. Villareal Cavazos, J. Pablo Lazo y MT Viana. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León, Pp. 135-2.
- Barba E, Alva MA, Calva LG (2013): *Guía ilustrada para la identificación de plantas acuáticas en humedales de Tabasco*, 108 p.; Villahermosa: El Colegio de la Frontera Sur.
- Barnhart E (2001): *The Palenque Mapping Project, 1998-2000. Final Report and The Waters of Lakam Ha: A Survey of Palenque's Water management* by Kirk D. French.
- Barrientos J, Espinosa A (2008): Genetic variation and recent population history of the tropical gar *Atractosteus tropicus* Gill (Pisces: Lepisosteidae). *Journal of Fish Biology* 73:1919-1936.

- Bernal G, Cuevas M, González A (2010): *Guía esencial: Palenque, Chiapas, México*, México. Editorial Raíces. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Botella MC, Alemán I, Jiménez SA (2000): *Los huesos humanos: manipulación y alteraciones*. Barcelona. Ediciones Bellaterra.
- Ciudad-Ruíz A, Varela CM (2021): Fiesta y ritual en el Grupo IV de Palenque. *Estudios de Cultura Maya* LVIII:11-44.
- Ciudad-Ruíz A, Varela CM, Adánez J (2020): Zooarqueología de un basurero doméstico: Proteína animal en los patrones de consumo del Grupo IV de Palenque, Chiapas. *Archaeofauna* 29: 23–39.
- De la Garza M, Bernal G, Cuevas M (2012): *Palenque-Lakamha': Una presencia inmortal del pasado indígena*, 340 p.; México: Fondo de Cultura Económica.
- Emery KF (2004): In search of the “Maya diet”: is regional comparison possible in the Maya Tropics? *Archaeofauna* 13: 37-55.
- García A, Ciudad A, Adánez J (en prensa): Modelando el sonido en barro: instrumentos musicales del basurero de un noble del Grupo IV de Palenque. *Materiality, Sense and Meaning in Pre-Columbian Art*, (M. L. Vázquez de Ágredos, A. García, M. O’Neileds, eds. Oxford. Archaeopress.
- Gómez H, Pérez-Farrera MA, Espinoza JA, Márquez MI (2015) Listado florístico del Parque Nacional Palenque, Chiapas, México. *Botanical Sciences* 93 (3): 559-578.
- Grofe MJ (2007): *The Recipe for Rebirth: Cacao as Fish in the Mythology and Symbolism of the Ancient Maya*, 70 p.; Estados Unidos de América: Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies.
- Harris EC (1991): *Principios de Estratigrafía Arqueológica*, 227 p.; Barcelona: Editorial Crítica.
- Hellmuth NM (1987): *Monster und Menschen in der Maya-Kunst: eine ikonographie der alten religionen Mexikos und Guatemala*, 416 p.; Graz: Imprenta Académica y Editorial.
- Inomata T, Triadan D, Ponciano E, Pinto E, Terry RE, Eberl M (2002): Domestic and Political Lives of Classic Maya Elites: The Excavation of Rapidly Abandoned Structures at Aguateca, Guatemala. *Latin American Antiquity* 13 (03): 305-330
- Jiménez NG (2017): *Ictioarqueología del Mundo Maya: Evaluando la pesca prehispánica (250-1450 d.C.) de las Tierras Bajas del Norte*. Tesis de Doctorado en Biología y Ciencias de la Alimentación, Vol. I, 473 p.; Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

- Jiménez NG, Vidal C (2021): Rituales de terminación y consumo en el Palacio 6J2 de La Blanca: una perspectiva zooarqueológica del Clásico Terminal en el Petén guatemalteco. *Estudios de Cultura Maya* LVII:89-115.
- Johnson LM (2018a): Siguiendo los rastros de los depósitos rituales: esbozo de un marco arqueológico para el estudio de las prácticas rituales en Palenque, *Estudios de Cultura Maya* LII: 51-76.
- Johnson LM (2018b): *Tracing the Ritual 'Event' at the Classic Maya City of Palenque, Mexico*. Tesis de Doctorado en Filosofía de la Antropología, 208 p.; Berkeley: University of California.
- Kettunen H, Helmke C (2004): Introducción a los jeroglíficos mayas. Documento electrónico. Recuperado el 17 de octubre de 2018 (<http://www.mesoweb.com/es/recursos/intro/JM2010.pdf>).
- Liendo R (ed.) (2018): Informe de las temporadas 2017-2018 en el Grupo IV de Palenque, México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Liendo R, Filloy L (2011): Palenque. La transformación de la selva en un paisaje urbano. *Arqueología Mexicana* XVIII (107): 46-52.
- López R (1995): *El Grupo B, Palenque, Chiapas. Una unidad habitacional maya del Clásico Tardío*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- López R (2000): La veneración de los ancestros en Palenque. *Arqueología Mexicana* 8 (45): 38-43.
- López R (2006): Plátanos suculentos en vajillas elegantes: un acercamiento a la "alta" cocina del Clásico Maya. *Lakam ha'* 20:3-8
- Lucero L (2008): Water Control and Maya Politics in the Southern Maya Lowlands. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 9(1): 35-49.
- Lyman RL (2008): *Quantitative Paleozoology*, Nueva York: Cambridge University Press.
- Marken DB, González A (2007): Elite Residential Compounds at Late Classic Palenque. *Palenque. Recent Investigations at the Classic Maya Center*, Damien Marken editor. Plymouth: Altamira Press, pp. 135-160.
- Márquez G, Navarrete C, Contreras W, Álvarez C (2015): Acuicultura tropical sustentable Una estrategia para la producción y conservación del pejelagarto

- (*Atractosteus tropicus*) en Tabasco, México, 86 p.; Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Masson MA (1999): Animal resource manipulation in ritual and domestic contexts at Postclassic Maya communities. *World Archaeology* 31(1):93-120.
- Méndez CA (2010): *Revisión sistemática del complejo *Petenia splendida* (Teleostei: Cichlidae) en áreas selectas de Guatemala, Centro América*. Tesis de Maestría en Ciencias, 79 p.; México: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Miller RR, Minckley WL, Norris SM (2009): *Peces dulceacuícolas de México*, 559 p.; México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Sociedad Ictiológica Mexicana, El Colegio de la Frontera Sur, Consejo de Peces del Desierto.
- Mirón E (2014): *Las Prácticas Culinarias y Sus Recipientes Cerámicos En La Región de Palenque y Chinikihá Durante El Clásico Tardío*. Tesis de Licenciatura en Arqueología, 245 p.; Ciudad de México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Muñoz R (2000): *Diccionario enciclopédico de gastronomía mexicana*. 752 p.; México: Editorial Clío.
- Munro LE, Longstaffe FJ, White CD (2007): Burning and Boiling of Modern Deer Bone: Effects on Crystallinity and Oxygen Isotope Composition of Bioapatite Phosphate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 249(1):90-102.
- Olivera C (1997): La Arqueoictiofauna de Palenque, Chiapas. En: Homenaje al Profesor Ticúl Álvarez, J. Arroyo Cabrales editor. México: Colección Científica 194, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 253-278
- Peraza H, Casas A, Lindig-Cisneros R, Orozco-Segovia A (2019): The Marceño Agroecosystem: Traditional Maize Production and Wetland Management in Tabasco, Mexico. *Sustainability* 11(7): 1978.
- Pérez G (2005): *El estudio de la industria de hueso trabajado. Xalla, un caso teotihuacano*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Pérez T (2007): Dioses mayas. *Arqueología Mexicana* XV (88): 57-65.
- Rands BC, Rands RL (1961): Excavations in a cemetery at Palenque. *Estudios de Cultura Maya* 1:87-106.

- Reitz EJ, Wing ES (2008): *Zooarchaeology*, 558 p.; Nueva York: Cambridge University Press.
- Robertson MG (1985): *The Sculpture of Palenque. The Early Buildings of the Palace*. 81 p.; Princeton: Princeton University Press.
- Romero R (2017): *El inframundo de los antiguos mayas*. México. Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM.
- San Román Martín ME (2007): La cerámica de Palenque: Buscando una metodología para su estudio y clasificación. Documento electrónico, <http://www.famsi.org/reports/03097es/03097esSanRoman01.pdf>, consultado el 8 de junio de 2020.
- Scherer AK (2015): *Mortuary Landscapes of the Classic Maya: Rituals of Body and Soul*, 323 p.; Austin: University of Texas Press.
- Sheets P, Woodward M (2002): Cultivating biodiversity: Milpas, gardens, and the classic period landscape. En: *Before the Volcano Erupted: The Ancient Cerén Village in Central America*, Payson Sheets editor. Texas: University of Texas Press, pp. 184-191
- Sheets P, Dixon C, Lentz D, Egan R, Halmbacher A, Sloten V, Herrera R, Lamb C (2015): The Sociopolitical Economy of an Ancient Maya Village: Cerén and Its Sacbe. *Latin American Antiquity* 26(03):341-361.
- Trujillo MA (2015): *Cocina tradicional tabasqueña*. Primera edición en *Cocina Indígena y Popular*, 207 p.; México: Secretaría de Cultura, Dirección General de Culturas Populares.
- Turner VW (2013): *La selva de los símbolos: aspectos del Ndembu*, México: Siglo Veintiuno Editores.
- Varela CM (2021): Tesis de Doctorado en Estudios Mesoamericanos, 295 p.; México: Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Varela CM, Liendo R (2021): Aprovechamiento del paisaje y manejo de la fauna en Palenque, Chiapas. *Ancient Mesoamerica*: 1-15.
- Velásquez E (2008): El vaso de Princeton. Un ejemplo del estilo códice. *Arqueología Mexicana* XVI (93): 51-59
- Zender M (2005): Para sacar a la tortuga de su caparazón: AHK y MAHK en la escritura maya. Traducción de "Teasing the Turtle from its Shell: AHK and MAHK in Maya Writing". *PARI Journal* 6 (3): 1-14.

www.mesoweb.com/pari/publications/journal/603/Tortuga.pdf. Consultado el 05/08/2020

Zúñiga B (2000): *Identificación y Análisis de Restos Animales Recuperados en las Excavaciones Efectuadas en Palenque, Chiapas 1991-1994*, Informe técnico. México. Proyecto Arqueológico Palenque, Instituto Nacional de Antropología e Historia.



Propuesta morfotipológica vertebral de tiburones Carcharhiniformes y su potencial ictioarqueológico en el área Maya

Nayeli G. Jiménez Cano

Laboratorio de Zooarqueología, Facultad de Ciencias Antropológicas. Universidad Autónoma de Yucatán. Km 1 Carretera Mérida-Tizimín, Cholul, Yucatán, México. CP 97305 eMail: <nayeli.jimenez@correo.uady.mx>

Resumen

Los sitios costeros prehispánicos del área maya destacan por su abundancia en vértebras de tiburones, cuya identificación anatómica y taxonómica presenta dificultades. Se presenta una propuesta de categorización morfotipológica vertebral para identificar vértebras del orden Carcharhiniformes. Se describen, de manera comparativa y pormenorizada, la morfología de las vértebras de los géneros *Carcharhinus* (*C. leucas*, *C. limbatus* y *C. plumbeus*), *Galeocerdo* (*G. cuvier*), *Rhizoprionodon* (*R. terraenovae*) y *Sphyrna* (*S. lewini*). Este aporte metodológico tiene potencial de aplicabilidad ictioarqueológica del área maya, así como aquellas zonas en donde ocurran estas especies, ya que permite obtener un reconocimiento de la posición de la columna vertebral y ayuda en la precisión de la identificación taxonómica.

Palabras clave: tiburones, vértebras, morfotipología, ictioarqueología.

Abstract

Pre-Hispanic coastal sites in the Maya area are notable by their abundance on shark vertebrae, whose anatomical and taxonomic identification raises difficulties. A proposal for vertebral morphotypological categorization is provided to identify vertebrae of the order Carcharhiniformes. The morphology of the vertebrae of the genus *Carcharhinus* (*C. leucas*, *C. limbatus* and *C. plumbeus*), *Galeocerdo* (*G. cuvier*), *Rhizoprionodon* (*R. terraenovae*) and *Sphyrna* (*S. lewini*) are described in a comparative and detailed manner. This methodological contribution has potential for ichthyoarchaeological applicability in the Mayan area, as well as in those areas where these species occur, as it allows us to obtain recognition of the position of the vertebral column and assists in the accuracy of taxonomic identification.

Keywords: Sharks, vertebra, morphotypology, ichthyarchaeology.

Introducción

La explotación de los tiburones por sociedades prehispánicas en el continente americano está ampliamente representada en el registro arqueozoológico, desde su presencia en asentamientos costeros del Pacífico (Dye, 1983; Ono e Intoh, 2011; Wright et al, 2016) como en el Atlántico (Bueno, 2005; Kozuch y Fitzgerald, 1989; Kozuch, 1993; Jiménez y Sierra, 2018; Jiménez, 2017).

Particularmente en el área maya, destaca la presencia de los restos de estos animales en contextos rituales de sitios interiores que denotan la importancia dada a las piezas dentales de los tiburones, ya que formaban parte de las ofrendas en espacios rituales de la élite (De Borhegyi, 1961; Newman, 2016). El carácter feroz de los tiburones era reconocido por la élite gobernante, cuyas representaciones iconográficas se asociaban a estos animales como símbolos de poder y como criaturas implicadas en la creación del universo (Schele y Miller, 1986; Reilly, 1991; Ková , 2013; Stross, 1994; Arnold, 2005).

Además del carácter cosmogónico de los tiburones para los antiguos mayas, su registro ictioarqueológico apunta a que los tiburones del orden Carcharhiniformes eran un recurso de subsistencia ampliamente consumido en tiempos prehispánicos (Jiménez, 2017; 2019), contrastando con el carácter de vulnerabilidad que mantienen en la actualidad (Ferretti et al, 2010). En el registro ictioarqueológico, podemos observar una dominancia de sus centros vertebrales en sitios costeros asociados a espacios domésticos y basureros. Es tal la relevancia de estos recursos en el área Maya que, durante el período Clásico, en sitios socialmente relevantes como Xcambó e Isla Cerritos, los restos de tiburones componen más de la mitad de los conjuntos ictioarqueológicos (Jiménez y Sierra, 2018; Jiménez, 2021).

A pesar de su abundancia, la identificación específica de las vértebras de tiburones no es tarea fácil debido a la variabilidad morfológica que existe dentro de la columna vertebral y la elevada diversidad de familias y especies. Esto conlleva a una pérdida de información ya que el conocimiento de taxonomías específicas no sólo es útil para conocer preferencias de captura y alimentación, sino además permite realizar inferencias paleoecológicas (Morales et al, 2016). En este sentido, el objetivo de este trabajo es sentar una primera herramienta metodológica que sirva de apoyo a la identificación a nivel familia, género y posiblemente a nivel especie de las vértebras de Carcharhiniformes a través de una propuesta morfotipológica que pudiera ser aplicada a restos ictioarqueológicos.

Materiales y métodos

Para realizar la caracterización morfotipológica se consultó material de referencia de las vértebras de seis especies de Carcharhiniformes que incluyeron las siguientes especies de la familia Carcharhinidae: “tiburón toro” o “xmoá” (*Carcharhinus leucas*), “tiburón puntas negras” (*Carcharhinus limbatus*), “tiburón aletón” (*Carcharhinus plumbeus*), “tintorera” (*Galeocerdo cuvier*) y “cazón” o

“tutzún” (*Rhizoprionodon terraenovae*), así como la “cornuda común” (*Sphyrna lewini*) de la familia Sphyrnidae. Estos especímenes conformaron una muestra de 32 ejemplares procedentes de las costas del Golfo de México alojados en la colección de referencia zooarqueológica del Museo de Historia Natural de Florida en la Universidad de Florida (FLMNH-UF) que fueron inspeccionados durante estancias de investigación entre 2014 y 2015. Todos los ejemplares consultados presentaban las vértebras ordenadas en conexión anatómica y marcadas con su número correspondiente en cada caso.

Para evaluar la morfotipología vertebral se tomó en cuenta la variabilidad interespecífica comparando visualmente las columnas vertebrales de varios ejemplares con rangos de tallas y sexos diversos (Tabla 1). En primera instancia se realizó un reconocimiento visual de los elementos definidos en las vértebras, siguiendo los criterios de Ridewood y MacBride (1921), Compagno (1988) y Kozuch y Fitzgerald (1989). A partir de este reconocimiento se definieron los caracteres que presentaban cada uno de los elementos para con ello generar morfotipos. De esta manera se catalogó la variabilidad morfológica de las vértebras a lo largo de la columna vertebral, desde el centro-occipital hasta la última vértebra caudal, para cada una de las seis especies.

Debido a que la morfología de las vértebras es muy variada, este trabajo propone una categorización morfotípica que pudiera permitir la distinción morfológica no sólo de las regiones dentro de la columna vertebral sino también identificar, en la medida de lo posible, distintas familias, así como algunos géneros y especies de Carcharhiniformes. A pesar de que las especies analizadas no abarcan la totalidad de las que se pueden encontrar actualmente en el Golfo de México, este estudio se presenta como un primer acercamiento al análisis morfológico de sus elementos vertebrales.

ESPECIE	n	Machos	Hembras	Rango de Tallas (LT) (mm)
<i>Carcharhinus leucas</i>	7	3	4	1665-2725
<i>Carcharhinus limbatus</i>	5	5		1738-1870
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	7	7		1874-2250
<i>Galeocerdo cuvier</i>	2	1	1	1840-42305
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	4	1	3	993-1037
<i>Sphyrna lewini</i>	2	-	-	1440-1810

Tabla1.- Listado de especímenes de referencia de Carcharhiniformes utilizados en la caracterización morfotipológica de sus vértebras. LT: longitud total, tallas en mm.

Resultados

Morfología de la columna vertebral

La columna vertebral de los tiburones está compuesta por un número de vértebras que varía con la especie, existiendo incluso variaciones intraespecíficas

(Compagno, 1988). Los centros vertebrales son ancicélicos, con los arcos neurales anclados a los forámenes dorsales y los arcos hemales a los forámenes ventrales (Ridewood y MacBride 1921; Compagno, 1988). Sólo el centro vertebral está lo suficientemente calcificado como para preservarse, perdiéndose generalmente los arcos neurales y hemales y dejando, por tanto, los forámenes vacíos.

A pesar de que la columna vertebral de los elasmobranquios puede regionalizarse de varias formas según los diferentes autores (Compagno, 1988; Kozuch y Fitzgerald, 1989), en este trabajo se siguen, con modificaciones, los criterios de Kozuch y Fitzgerald (1989) quienes dividen a la columna vertebral en tres regiones: vértebras de la región anterior que poseen espacios interforaminales dorsales más amplios que los ventrales, vértebras de la región troncal con espacios interforaminales más estrechos y las vértebras de la región caudal donde los espacios interforaminales dorsales y ventrales son equivalentes (Kozuch y Fitzgerald, 1989: 148).

Los elementos presentes en una vértebra idealizada (Figura 1) a partir de los cuales se definirán los morfotipos, de acuerdo con sus características, son a) el cuerpo o centro vertebral: limitado por las caras craneal y caudal y por los márgenes dorsal y ventral y márgenes laterales, b) forámenes: espacios de anclaje de los arcos neurales en la superficie dorsal y de los arcos hemales en la superficie ventral. Al espacio ocupado por cada foramen se le denomina espacio intraforaminal, mientras que el espacio que existe entre un foramen y otro es el espacio interforaminal, c) caras: superficies de la vértebra que articula con la precedente, cara craneal o con la posterior, cara caudal. Ambas delimitadas por los bordes craneal y caudal, y d) poros: repartidos por el cuerpo en general.

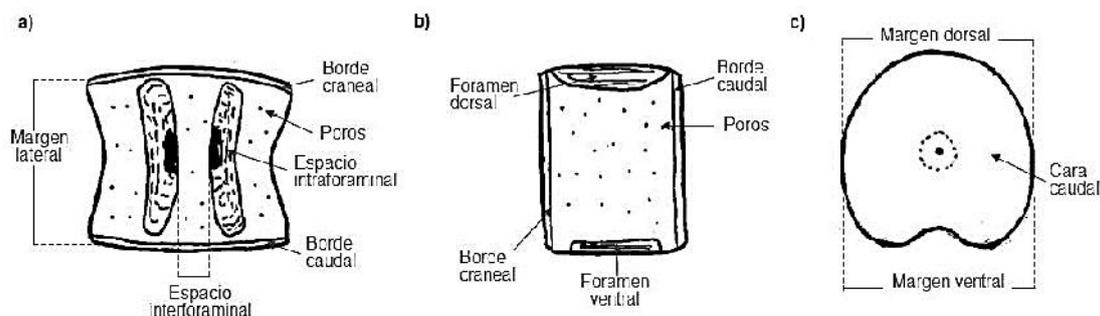


Figura 1.- Vértebra de tiburón con los elementos definidos para la morfotipología. a) Norma ventral, b) norma lateral, norma craneocaudal. Basado en Kozuch y Fitzgerald (1989) con modificaciones de la autora.

Caracterización de morfotipos

Para poder operar con un sistema de referencia lo más eficiente posible se ha catalogado la variabilidad morfológica de las vértebras dentro de un sistema de

morfotipos los cuales fueron definidos sobre los distintos elementos presentes en una vértebra inspirados en los diseñados y descritos por Kozuch y Fitzgerald (1989), Lepiksaar (1981-1983; 1994), Roselló (1988, 1989) y Jiménez (2017). A continuación, se ofrecen las descripciones de la variabilidad en los caracteres que componen los elementos definidos en una vértebra y sobre los cuales se van a definir los morfotipos de la columna vertebral de cada una de las especies.

Centro vertebral: la morfología varía de acuerdo con el lugar que ocupa en la columna vertebral. En las especies analizadas se pudieron identificar morfotipologías que van desde: a) triangular en el caso de los centro-occipitales, ya que no se observan forámenes, b) trapezoidal, vértebras 1 y 2, debido a que los forámenes están aún abiertos, y cuando los forámenes están cerrados c) cilindro recto, d) cilindro convexo, e) cilindro cóncavo, f) cilindro en forma de reloj de arena y g) cilindro irregular.

Forámenes: pueden ser abiertos o cerrados, si son abiertos los forámenes dorsales y ventrales se fusionan entre sí originando un espacio continuo entre la zona dorsal y ventral de la vértebra, este sería el caso de la vértebra 1. Únicamente cuando están cerrados es cuando podemos hablar de forámenes dorsales y ventrales. En cuanto a su morfología, los forámenes pueden tener las morfologías siguientes: a) rectangular, b) cuadrada, c) ovalada, d) triangular, e) en forma de D, f) en forma de C, g) arriñonado, h) en forma de U y i) en forma de X.

Espacios intraforaminales: los espacios que se encuentran en el foramen mismo que varía en tamaño pudiendo ser a) *largo* cuando alcanzan los bordes craneal y caudal o b) *corto* cuando nunca alcanzan tales bordes.

Espacios interforaminales: la superficie entre los forámenes tanto dorsales como ventrales presenta variaciones. En cuanto a su tamaño estos pueden ser a) reducidos cuando se encuentran prácticamente en contacto, caso de los forámenes dorsales de región troncal de la columna vertebral, b) amplio cuando los forámenes están claramente separados entre sí, particularmente los espacios ventrales de la vértebra, o de tipo c) medio cuando están a un nivel intermedio que los precedentes. En cuanto a su disposición los espacios interforaminales puede ser a) salientes cuando en visión anterior o posterior el espacio interforaminal se proyecta dorsal y/o ventralmente, o b) deprimido cuando en visión anterior o posterior el espacio se encuentra cóncavo dorsal y/o ventralmente.

Caras: las caras craneales como caudales de los centros vertebrales presentan diversas morfotipologías en cuanto a su superficie ya sea a) circular, b) ovalada, c) elipsoidea, d) cruciforme o e) irregular.

Bordes: las morfologías de los espacios que delimitan las caras de los centros vertebrales pueden ser del tipo a) grueso, b) fino o d) redondeado.

Poros: en cuanto al tamaño estos pueden ser a) pequeños cuando son poco perceptibles o b) grandes cuando son evidentes y en algunos casos hacen menos

densa a la vértebra. En cuanto a su distribución estos pueden estar a) concentrados ya sea en el espacio interforaminal o en el borde, o bien presentan una distribución b) aleatoria cuando no tienen ningún patrón específico.

Morfotología vertebral comparada

A continuación, se describen el conjunto de vértebras que componen las secciones de la columna vertebral de cada una de las seis especies seleccionadas. Los morfotipos que componen cada sección de la columna vertebral son descritos a detalle y se acompañan por dibujos de la vista dorsal, ventral, lateral y posterior de las vértebras indicándose el número de vértebra que se encuentra representada.

Carcharhinus leucas (Müller & Henle, 1839) “tiburón toro”

Esta especie cuenta con un número de vértebras entre 208 y 219 (Compagno, 1988: 429) en las que fueron identificados diez morfotipos (Figura 2).

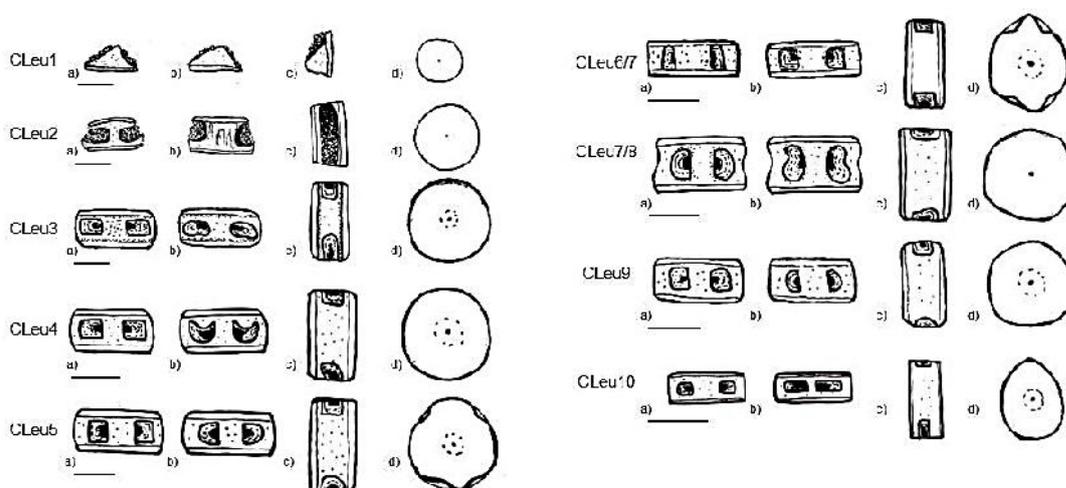


Figura 2.- Morfotipos vertebrales definidos para *Carcharhinus leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, vista lateral y c) vista posterior. Escala: 1 cm.

CLeu1: Centro occipital de forma triangular, sin forámenes definidos, cara caudal de morfotipo circular. Presencia de poros pequeños distribuidos aleatoriamente, bordes finos.

CLeu2: Vértebras 1 y 2, ambas de forma trapezoidal con presencia de forámenes abiertos. En condiciones naturales este espacio se encuentra ocupado por cartílago muy poco calcificado dando el aspecto de un material esponjoso. Caras vertebrales de morfología circular, con presencia de poros pequeños concentrados en los espacios interforaminales y bordes gruesos.

Cleu3: Vértebras 3 a 8, se trata de centros vertebrales cortos de tipo cilindro convexo. Forámenes dorsales cuadrados y ventrales rectangulares con bordes redondeados, espacios intraforaminales cortos; espacio interforaminal de tamaño medio. Caras vertebrales circulares y bordes gruesos. Poros pequeños concentrados en los espacios interforaminales y en los bordes craneocaudales, bordes gruesos.

Cleu4: Vértebras 9 a 14, morfológicamente similares a las descritas en el apartado anterior con la particularidad de que los forámenes ventrales presentan morfotipo en forma de U. Los poros son pequeños y dispersos de forma aleatoria, bordes gruesos.

Cleu5: Vértebras 15 a 40, ligeramente más largas que las anteriores, pero igualmente de morfotipo cilindro convexo. Forámenes dorsales rectangulares y espacio interforaminal dorsal medio y saliente, forámenes ventrales en forma de D y espacio interforaminal corto y saliente. Las caras son cruciformes con bordes craneocaudales gruesos. Los poros son pequeños dispersos en toda la superficie vertebral.

Cleu6: Vértebras 41 a 52, más cortas que las anteriores de tipo cilindro recto con caras acusadamente cruciformes debido a que los espacios interforaminales son amplios y salientes; los bordes son gruesos. Los forámenes dorsales rectangulares y los forámenes ventrales cuadrados, espacios intraforaminales largos. Poros pequeños dispersos aleatoriamente.

Cleu7: Vértebras 53 a 66 cilindros cóncavos con un evidente aumento en la longitud vertebral, caras casi circulares y bordes gruesos. Los forámenes dorsales en forma de D con espacio intraforaminal corto, y los forámenes ventrales de forma arriñonada con espacio intraforaminal largo. Espacio interforaminal dorsal de tipo medio y ligeramente saliente. Espacio interforaminal ventral amplio y ligeramente saliente. Poros concentrados en los márgenes de los forámenes.

Cleu8: Vértebras 67 a 68, morfotipo de transición que en determinados individuos se comporta a efectos de morfotipos Cleu7 o bien como el morfotipo de la sección siguiente, Cleu9

Cleu9: Vértebras 68/69 a 108 corresponden a cilindros convexos con una evidente reducción en la longitud vertebral, con caras redondeadas y bordes finos. Forámenes dorsales cuadrados con espacio intraforaminal corto y forámenes ventrales en forma de D con espacios intraforaminales cortos, espacios interforaminales amplios. Los poros son pequeños y están dispersos aleatoriamente.

Cleu10: Vértebras 109 a 208/219, cilindros rectos con una reducción progresiva en longitud vertebral, caras ovaladas y bordes finos. Forámenes dorsales cuadrados con ángulos redondeados con espacio intraforaminal corto y espacio interforaminal amplio. Forámenes ventrales rectangulares con espacio intraforaminal corto y espacio interforaminal reducido.

***Carcharhinus limbatus* (Müller & Henle, 1839) “tiburón puntas negras”**

Esta especie cuenta con un total de 194 a 203 vértebras (Compagno, 1988: 429) y fueron identificados 14 morfotipos (Figura 3).

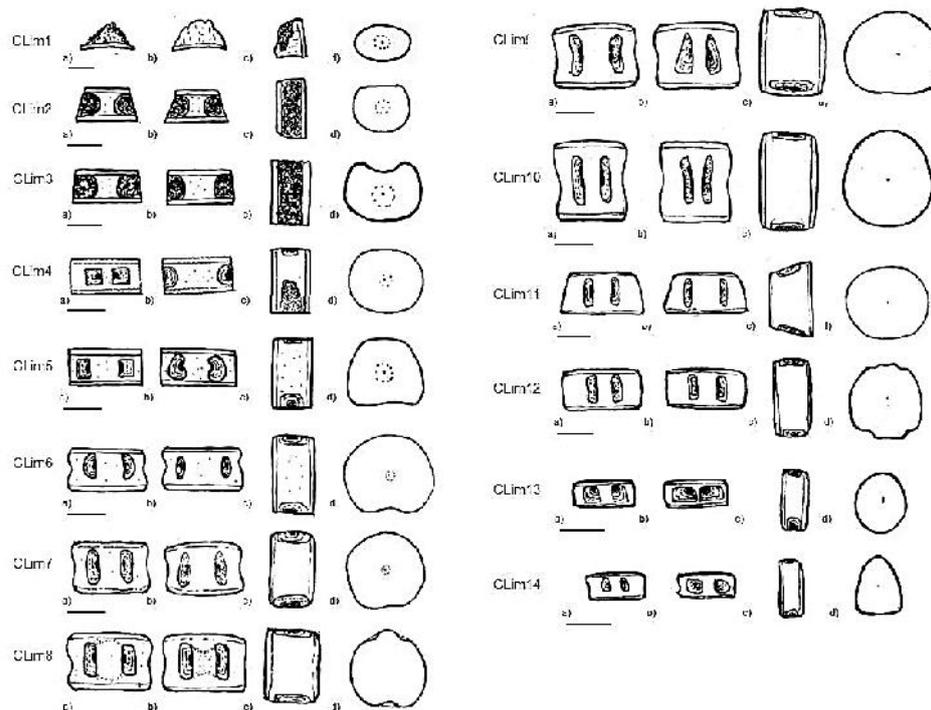


Figura 3.- Morfotipos vertebrales definidos para *Carcharhinus limbatus*. a) vista dorsal, b) vista ventral, vista lateral y c) vista posterior. Escala: 1 cm.

CLim1: Centro occipital de forma triangular, cara caudal elipsoidea; borde caudal grueso y pequeños poros dispuestos aleatoriamente.

CLim2: Vértebra 1, centro vertebral de tipo trapezoidal, con acúmulos de cartílago en los forámenes abiertos tanto dorsales como ventrales. Caras craneal y caudal de forma irregular con el margen dorsal recto. Bordes gruesos. Los forámenes abiertos se encuentran separados por un espacio interforaminal reducido tanto en la zona dorsal como ventral con concentración de poros pequeños.

CLim3: Vértebra 2, centro vertebral de tipo cilindro recto, cara craneal y caudal irregular con bordes gruesos. Los forámenes son abiertos y ocupados por acúmulos de cartílago, espacio interforaminal dorsal deprimido y de tamaño medio, pequeños poros concentrados en este espacio.

CLim4: Vértebras 3 a 5 con centro vertebral de tipo cilindro recto, ligeramente más largos que las dos anteriores. Caras circulares y con bordes gruesos. Forámenes dorsales cortos y cuadrados y de espacio interforaminal dorsal reducido. Los forámenes ventrales son rectangulares con los bordes redondeados y se extienden hasta las caras laterales, ocasionando que el espacio interforaminal ventral sea amplio. Pequeños poros concentrados se encuentran en los espacios interforaminales.

CLim5: Vértebras 6 a 9, cilindro recto con un ligero aumento de la longitud vertebral. Las caras tanto craneal como caudal son irregulares con bordes gruesos. Los forámenes dorsales son cortos y rectangulares delimitados por es un

espacio interforaminal amplio con presencia de poros pequeños; los forámenes ventrales son largos y de forma arriñonada, con un espacio interforaminal ventral amplio y deprimido con presencia de pequeños poros.

CLim6: Vértebras 10 a 28, cilindro cóncavo y con un incremento en la longitud vertebral. Las caras son circulares con los bordes gruesos. Forámenes dorsales en forma de D, espacios intraforaminales largos que contactan con el borde craneal pero no con el caudal; el espacio interforaminal dorsal es medio. Forámenes ventrales ovalados, espacio intraforaminal corto y el espacio interforaminal ventral es amplio y ligeramente deprimido. Poros pequeños distribuidos aleatoriamente.

CLim7: Vértebras 29 a 43, centro vertebra de tipo cilindro cóncavo claramente más largas que las anteriores. Caras son circulares con bordes gruesos. Forámenes dorsales rectangulares, espacio intraforaminal largo con un espacio interforaminal amplio. Forámenes ventrales triangulares, espacio intraforaminal largo y espacio interforaminal amplio y ligeramente deprimido. Poros ausentes.

CLim8: Vértebras 44 a 50, cilindro cóncavo y más largas que la serie anterior. Las caras son de morfología irregular con bordes gruesos. Los forámenes dorsales y ventrales rectangulares, espacio intraforaminales cortos y espacios interforaminales medios, salientes en el caso de los dorsales y deprimidos en el caso de los ventrales. Poros ausentes.

CLim9: Vértebras 51 a 59, cilindro cóncavo con un aumento en la longitud vertebral. Las caras son circulares con bordes gruesos. Forámenes dorsales en forma de C, espacio intraforaminal largo y espacio interforaminal amplio. Los forámenes ventrales son cortos, espacio intraforaminal largo y espacio interforaminal reducido y ligeramente cóncavo. Ausencia de poros.

CLim10: Vértebras 60 a 64, cilindro cóncavo con aumento en la longitud vertebral. Caras circulares con bordes gruesos. Forámenes dorsales rectangulares, espacio intraforaminal corto y espacio intraforaminal reducido; forámenes dorsales en forma de X, espacio interforaminal dorsal reducido. Ausencia de poros.

CLim11: Vértebra 65 de tipo trapezoidal, cara circular y bordes finos con una marcada reducción en la longitud vertebral. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, rectangulares; espacios intraforaminales angostos y espacios interforaminales amplios. Ausencia de poros.

CLim12: Vértebras 66 a 98 de tipo cilindro convexo, caras cruciformes y bordes finos, con reducción en la longitud vertebral. Forámenes dorsales y ventrales como en el intervalo anterior, espacios intraforaminales largos, espacios interforaminales medianos y salientes. Ausencia de poros.

CLim13: Vértebras 99 a 122, de tipo cilindro recto, caras ovaladas de bordes finos y reducción en la longitud vertebral. Los forámenes dorsales son cuadrados delimitando un espacio interforaminal medio, espacios intraforaminales largos. Los forámenes ventrales son rectangulares, amplios delimitando un espacio interforaminal reducido y espacios intraforaminales largos. Ausencia de poros.

CLim14: Vértebras 123 a 203, de tipo cilindro cóncavo, son las únicas vértebras de caras triangulares, bordes finos y con una reducción progresiva de la longitud vertebral. Forámenes dorsales rectangulares y forámenes ventrales en forma de D; espacios interforaminales en ambos casos reducidos. Ausencia de poros.

***Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827) “tiburón aletón”**

Esta especie tiene un total de 172 a 183 vértebras (Compagno, 1988: 430) sobre las que se reconocieron 11 morfotipos (Figura 4).

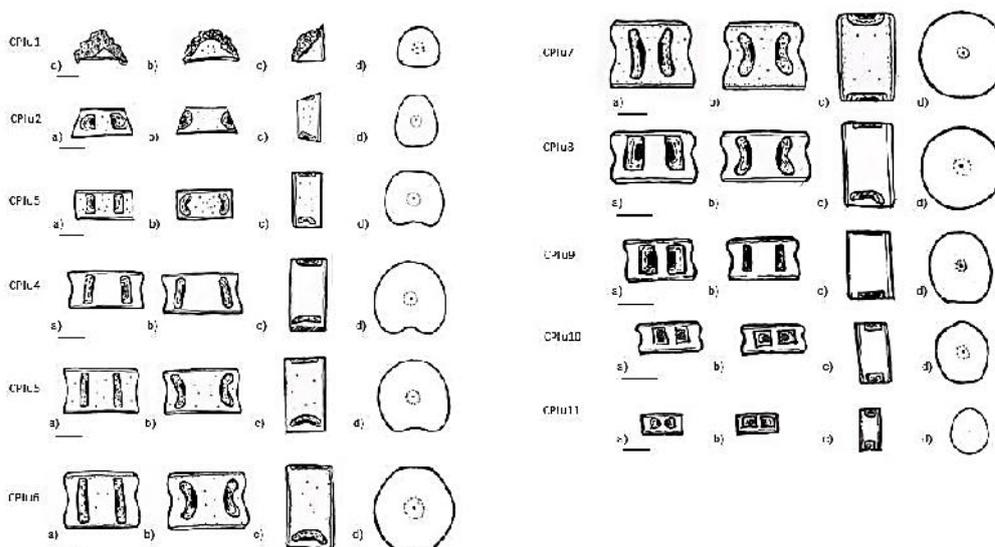


Figura 4.- Morfotipos vertebrales definidos para *Carcharhinus plumbeus*. a) vista dorsal, b) vista ventral, vista lateral y c) vista posterior. Escala: 1 cm.

CPlu1: Centro occipital de forma triangular y cara caudal circular, el borde caudal es fino.

CPlu2: Vértebra 1, centro vertebral de tipo trapezoidal con caras semi ovaladas y bordes finos. Tanto los forámenes dorsales como los ventrales se encuentran cerrados y tienen forma de D; el espacio interforaminal dorsal es mediano mientras que el ventral es amplio. Presencia de algunos poros dispersos aleatoriamente.

CPlu3: Vértebras 2 a 8, centro vertebral tipo cilindro recto con caras irregulares y bordes gruesos. Forámenes dorsales rectangulares y forámenes ventrales en forma de C, espacio interforaminales son amplios y en el caso del espacio ventral está deprimido. Presencia de poros dispuestos aleatoriamente.

CPlu4: Vértebras 9 a 25, de tipo cilindro cóncavo, caras irregulares y bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares con un espacio intraforaminal largo e interforaminal amplio. Los forámenes ventrales son rectangulares, espacio intraforaminal largo y espacio interforaminal amplio y deprimido. Ausencia de poros.

CPlu5: Vértebras 26-42, centro vertebral tipo cilindro cóncavo con caras irregulares con el margen ventral cóncavo; bordes finos. Forámenes dorsales largos y rectangulares dispuestos ligeramente oblicuos y los forámenes ventrales son igualmente largos y en forma de C. Los espacios interforaminales son amplios

y el ventral de morfotipo cóncavo. Presencia de algunos poros dispuestos aleatoriamente por toda la superficie vertebral.

CPlu6: Vértebras 43 a 52, cilindro cóncavo, con mayor longitud vertebral y caras ovaladas con bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares, espacio intraforaminal largo e interforaminal amplio. Forámenes ventrales cortos en forma de C, espacio intraforaminal largo y espacio interforaminal amplio. Presencia de poros pequeños concentrados en los bordes y repartidos aleatoriamente por el resto de la superficie vertebral.

CPlu7: Vértebras 53 a 61/62, centro vertebral de tipo cilindro cóncavo con aumento en la longitud vertebral con caras circulares y bordes finos. Los forámenes dorsales son largos y rectangulares pero divergentes en sus extremos delimitando un espacio interforaminal dorsal mediano, espacio intraforaminal largo. Los forámenes ventrales, igualmente divergentes, tienen forma de C con espacios intraforaminales cortos; el espacio interforaminal ventral es amplio. Poros pequeños concentrados en los bordes y algunos dispuestos aleatoriamente por el resto en la superficie vertebral.

CPlu8: Vértebras 62/63 a 79, cilindros cóncavos y de menor longitud que el morfotipo anterior. Caras circulares de bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares con espacios intraforaminales largos y espacios interforaminales medianos. Los forámenes en forma de C con espacios intraforaminales largos, espacios interforaminales amplios. Ausencia de poros.

CPlu9: Vértebras 80 a 99, cilindros cóncavos y todavía más cortas que las anteriores. Caras ovaladas y de bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares, espacios intraforaminales largos y espacio interforaminal reducido. Forámenes ventrales rectangulares, espacios intraforaminales largos y espacio intraforaminal reducido. Ausencia de poros.

CPlu10: Vértebras 100 a 128, de tipo cilindro cóncavo con reducción en la longitud vertebral, caras semi ovaladas con bordes finos. Tanto los forámenes dorsales como los ventrales son cuadrados con espacios intraforaminales cortos y espacios interforaminales también reducidos. Ausencia de poros.

CPlu11: Vértebras 129 a 172/183 de tipo cilindro recto con una reducción en la longitud vertebral progresiva. Caras ovaladas y de bordes finos. Forámenes dorsales en forma de D y ventrales cuadrados; en ambos casos los espacios intraforaminales son cortos y los interforaminales son reducidos. Ausencia de poros.

***Galeocерdo cuvier* (Péron y Lesueur, 1822) “tintorera”**

Comparadas con las vértebras del género *Carcharhinus*, las vértebras de la “tintorera” presentan una gran cantidad de poros que hacen que sean menos densas, ocasionando una mayor fragmentación y por lo tanto una menor representatividad en las muestras arqueológicas. Esta especie cuenta con un total de 216 a 234 vértebras (Compagno, 1988: 430) sobre las que se reconocieron ocho morfotipos (Figura 5).

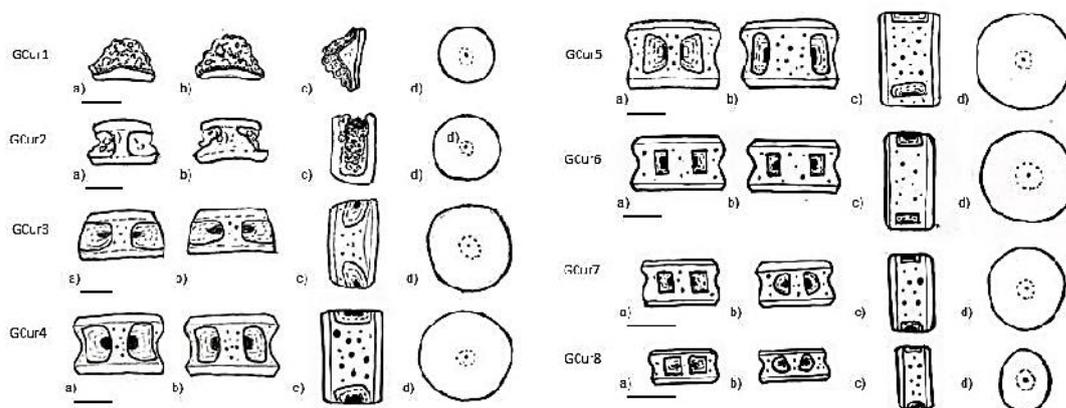


Figura 5.- Morfotipos vertebrales definidos para *Galeocerdo cuvier*. a) vista dorsal, b) vista ventral, vista lateral y c) vista posterior. Escala: 1 cm.

GCur1: Centro-occipital de forma triangular, cara caudal circular y borde grueso.

GCur2: Vértebras 1 a 2 de tipo trapezoidal, caras circulares y bordes gruesos. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, están abiertos; y los espacios interforaminales reducidos con presencia de algunos poros pequeños.

GCur3: Vértebras 3 a 11/12, centros vertebrales de tipo trapezoidal, con aumento en la longitud vertebral, caras circulares y bordes gruesos. Forámenes dorsales y ventrales, cerrados y en forma de D; los espacios intraforaminales son largos y los interforaminales reducidos. Presencia de poros que se distribuyen aleatoriamente.

GCur4: Vértebras 12/13 a 30 de tipo cilindro cóncavo, con aumento en la longitud vertebral, caras circulares con bordes gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son rectangulares, espacios intraforaminales largos y espacios interforaminales medios. Los forámenes ventrales son rectangulares; espacios intraforaminales cortos y espacios interforaminales amplios. Poros de gran tamaño distribuidos aleatoriamente.

GCur5: Vértebras 31 a 56, centros vertebrales de tipo cilindro cóncavo, con aumento en la longitud vertebral, caras circulares, bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales en forma de D, espacios intraforaminales cortos y espacios interforaminales reducidos. Forámenes ventrales rectangulares con espacios intraforaminales cortos e interforaminales amplios. Presencia de grandes poros dispuestos aleatoriamente.

GCur6: Vértebras 57 a 93 de tipo cilindro cóncavo, con una marcada disminución en la longitud vertebral, caras circulares con bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales y ventrales rectangulares; espacios intraforaminales cortos e interforaminales amplios. Presencia de grandes poros distribuidos aleatoriamente.

GCur7: Vértebras 94 a 103 de tipo cilindro cóncavo con reducción en la longitud vertebral, caras circulares, bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales cuadrados con espacios intraforaminales cortos e interforaminales reducidos. Forámenes ventrales en forma de D dispuestos oblicuamente, espacios intraforaminales cortos e interforaminales reducidos. Presencia de algunos poros grandes distribuidos aleatoriamente.

GCur8: Vértex 104 a 234 de morfotipo cilindro cóncavo con una reducción progresiva de la longitud vertebral, caras ovaladas y bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares, espacios intraforaminales largos e interforaminal reducido. Forámenes ventrales en forma de D, espacios intraforaminales largos e interforaminal reducido. Poros pequeños concentrados en los bordes.

***Rhizoprionodon terraenovae* (Richardson, 1836) “cazón” “tutzún”**

Las vértebras de esta especie, particularmente las troncales, son densas y de morfotipo reloj de arena, permitiendo identificarlas fácilmente en las muestras arqueológicas. Tiene un total de 126 a 134 vértebras (Compagno, 1988: 431), sobre las cuales se reconocieron 11 morfotipos (Figura 6).

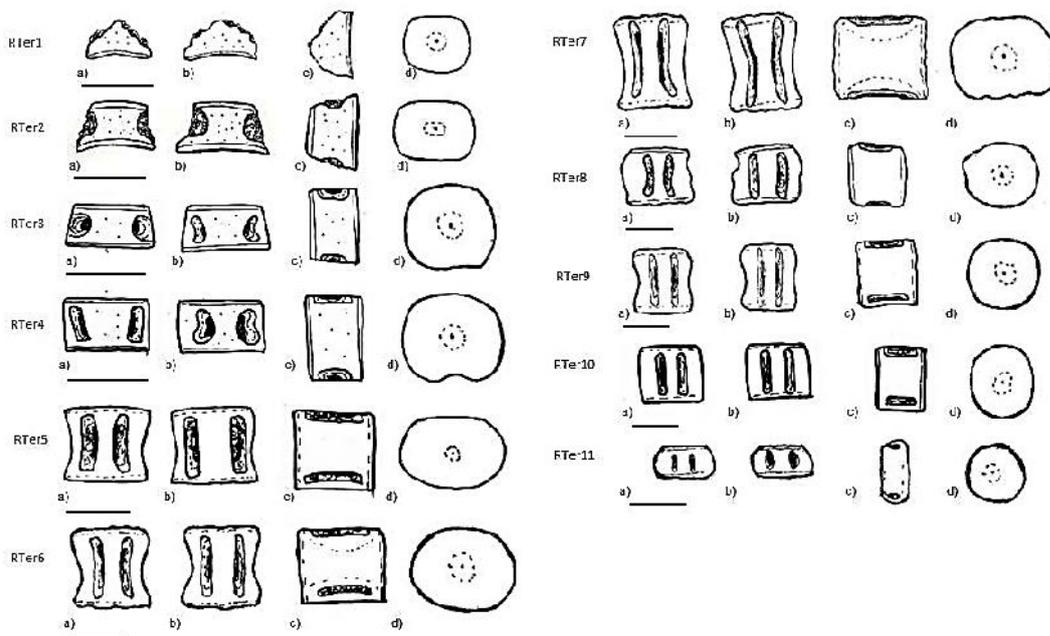


Figura 6.- Morfotipos vertebrales definidos para *Rhizoprionodon terraenovae*. a) vista dorsal, b) vista ventral, vista lateral y c) vista posterior. Escala: 1 cm.

RTer1: Centro occipital de tipo triangular, cara caudal circular y borde fino.

RTer2: Vértebra 1 de tipo trapezoidal, caras elipsoideas y bordes gruesos. Forámenes abiertos con espacios interforaminales amplios. Presencia de poros pequeños distribuidos aleatoriamente.

RTer3: Vértebra 2, centro vertebral de tipo cilindro convexo con aumento en la longitud vertebral, caras elipsoideas y borde grueso. Forámenes dorsales en forma de D, espacios intraforaminales cortos, forámenes dorsales en forma de C con espacios intraforaminales cortos. Espacios interforaminales dorsales y ventrales

amplios, siendo el espacio interforaminal ventral deprimido. Presencia de poros pequeños distribuidos aleatoriamente.

RTer4: Vértebras 3 a 11 de tipo cilindro recto con aumento en la longitud vertebral, caras irregulares y bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares, espacios intraforaminales largos e interforaminales amplios. Forámenes ventrales arriñonados con espacios intraforaminales cortos e interforaminales amplios y deprimidos. Poros pequeños distribuidos aleatoriamente.

RTer5: Vértebras 12 a 20, centros vertebrales de tipo cilindro cóncavo y acusadamente más largas, caras elipsoideas y bordes finos. Forámenes dorsales y ventrales rectangulares con espacios intraforaminales largos e interforaminal medio. Ausencia de poros.

RTer6: Vértebras 21 a 27 de tipo cilindro cóncavo con aumento en la longitud vertebral, caras elipsoideas y bordes finos e irregulares. Forámenes dorsales rectangulares y ligeramente divergentes con espacios intraforaminales largos; forámenes ventrales rectangulares con espacios intraforaminales largos; en ambos casos los espacios interforaminales son de tipo medio. Ausencia de poros.

RTer7: Vértebras 28 a 35, centros vertebrales de tipo reloj de arena, son las más largas de la columna vertebral, con caras elipsoideas y bordes finos acusadamente ondulados en el caso de individuos cercanos al 1,5 m de Longitud total y bordes rectos en el caso de individuos de menor talla. Forámenes dorsales en forma de C con espacios intraforaminales largos y espacios interforaminales de tipo medio. Forámenes ventrales en forma de X con espacios intraforaminales largos y espacios interforaminales de tipo medio. Presencia mínima de poros pequeños concentrados cerca de los bordes.

RTer8: Vértebra 36, de tipología única en la columna vertebral ya que se trata de un centro vertebral de tipo cilindro irregular acusadamente más corta que el morfotipo anterior con caras irregulares y bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares y ligeramente divergentes en su extremo caudal, con espacios intraforaminales largos y interforaminales de tipo de medio. Forámenes ventrales rectangulares con espacios intraforaminales largo e interforaminales amplios. Ausencia de poros.

RTer9: Vértebras 37 a 45 de tipo cilindro cóncavo con mayor longitud vertebral, caras circulares con los bordes finos y redondeados. Forámenes dorsales y ventrales rectangulares con espacios intraforaminales largos y interforaminales de tipo medio. Ausencia de poros.

RTer10: Vértebra 46 a 57 de tipo cilindro recto con una reducción en la longitud vertebral, caras circulares y los bordes finos. Forámenes dorsales y ventrales rectangulares con espacios intraforaminales largos y interforaminales de tipo medio. Ausencia de poros.

RTer11: Vértebras 57 a 134 de tipo cilindro convexo, con caras circulares y bordes finos, que reducen su longitud vertebral y tamaño progresivamente hasta al final de la columna vertebral. Forámenes dorsales y ventrales rectangulares, con espacios intraforaminales largos e interforaminales de tipo medio. Ausencia de poros.

***Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) “cornuda”**

Las vértebras de los esfírnidos en general son más densas y de bordes gruesos. Estas características hacen fácilmente reconocible su identificación en las muestras arqueológicas. El número total de vértebras de esta especie es de 174 a 202 (Compagno, 1988: 431) sobre las que se reconocen 11 morfotipos (Figura 7).

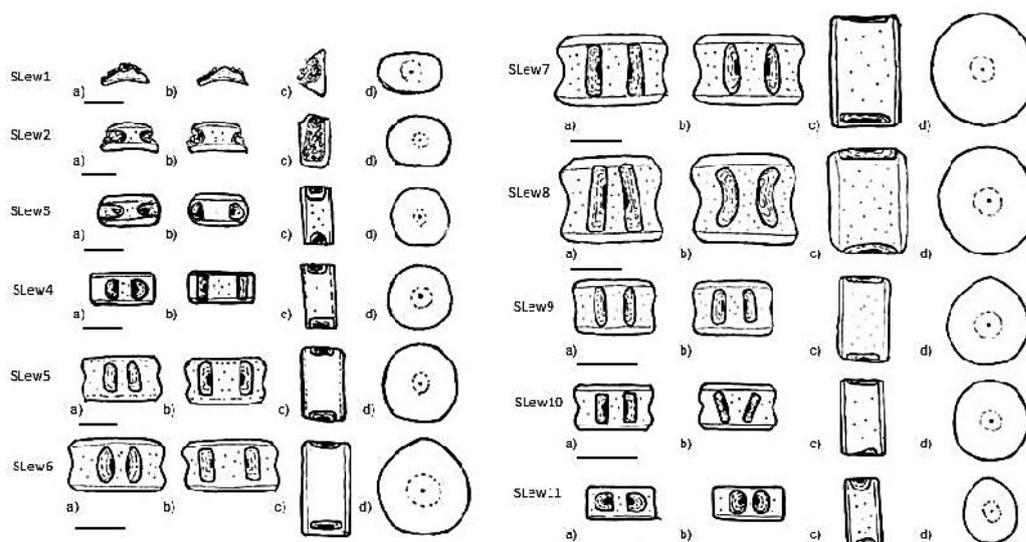


Figura 7.- Morfotipos vertebrales definidos para *Sphyrna lewini*. a) vista dorsal, b) vista ventral, vista lateral y c) vista posterior. Escala: 1 cm.

SLew1: Centro-occipital de tipo triangular, cara caudal elipsoide con borde grueso.

SLew2: Vértebras 2 a 3 de tipo trapezoidal, caras circulares y bordes gruesos. Forámenes abiertos en forma de D delimitando, con espacios interforaminales de tipo medio en el caso de los dorsales y amplios en el caso de los ventrales. Presencia de algunos poros pequeños concentrados en los espacios interforaminales.

SLew3: Vértebras 4 a 5 de tipo cilindro convexo, caras circulares de bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales y ventrales en forma de D delimitando un espacio interforaminal mediano en el caso de los dorsales y amplio en el caso de los ventrales. Presencia de algunos poros que se concentran los espacios interforaminales.

SLew4: Vértebras 6 a 12 de tipo cilindro recto y más largas que SLew3, caras circulares y bordes finos. Los forámenes dorsales son cortos y en forma de D y delimitan un espacio interforaminal mediano. Los forámenes ventrales son largos y rectangulares con un espacio interforaminal amplio. Presencia de algunos pequeños poros en los espacios interforaminales.

SLew5: Vértebras 13 a 28, centros vertebrales de tipo cilindro cóncavo, con aumento en la longitud vertebral y caras circulares con bordes gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son rectangulares y ventrales rectangulares, con espacios intraforaminales dorsales y ventrales largos

alcanzando el borde craneal pero no el caudal; el espacio interforaminal dorsal reducido y ventral amplio. Presencia de poros dispuestos aleatoriamente en la superficie vertebral.

SLew6: Vértebras 29 a 52 de tipo cilindro cóncavo, con aumento en la longitud vertebral. Caras irregulares, bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales ovalados, espacios interforaminales reducidos y salientes. Forámenes ventrales rectangulares y espacios interforaminales amplios. Espacios intraforaminales dorsales y ventrales largos, casi tocando los bordes. Poros dispuestos de manera aleatoria.

SLew7: Vértebras 53 a 57, cilindro cóncavo con mayor longitud vertebral, caras circulares, bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales rectangulares y ventrales ovalados. Espacios intraforaminales ventrales y dorsales largos e interforaminales de tipo medio. Poros pequeños dispuestos aleatoriamente.

SLew8: Vértebras 58 a 62, son los centros vertebrales de mayor longitud en la columna de tipo cilindro cóncavo, caras ovaladas con bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales rectangulares ligeramente oblicuos y ventrales en forma de C. Espacios intraforaminales dorsales y ventrales largos e interforaminales medianos. Poros dispuestos aleatoriamente en la superficie vertebral.

SLew9: Vértebras 63 a 72, con una reducción en la longitud vertebral y de tipo cilindro cóncavo, caras irregulares con bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales rectangulares, espacios intraforaminales largos e interforaminales medianos y salientes. Forámenes ventrales rectangulares y oblicuos, espacios intraforaminales cortos e interforaminales medianos. Poros pequeños dispersos aleatoriamente.

SLew10: Vértebras 73 a 91, de tipo cilindro cóncavo con una reducción en la longitud vertebral, caras redondas con bordes gruesos y redondeados. Forámenes dorsales rectangulares y ventrales rectangulares oblicuos. Espacios intraforaminales dorsales y ventrales largos y espacios interforaminales medianos. Poros pequeños dispuestos de manera aleatoria.

SLew11: Vértebras 92 a 202, con una progresiva reducción en la longitud y de tipo cilindro recto, caras ovaladas y bordes finos. Forámenes dorsales tienen forma de D, espacios intraforaminales cortos, interforaminales medianos. Forámenes ventrales redondos, espacios intraforaminales largos e interforaminales reducidos. Poros pequeños dispuestos aleatoriamente.

Conclusiones

La variación morfológica de las vértebras en las seis especies estudiadas pudo clasificarse tipológicamente partiendo de la evaluación de caracteres presentes en los centros vertebrales. Esta caracterización morfotipológica permitió agrupar las características generales de las vértebras en las diversas regiones de la columna vertebral de cada una de las especies estudiadas. De esta manera, el reconocimiento de los morfotipos presenta no sólo posibilidades de aplicación para la identificación taxonómica sino también en el reconocimiento de regiones anatómicas, perfilando así posibilidades de cuantificación del número de individuos en los conjuntos ictioarqueológicos. Esta herramienta metodológica encuentra posibilidades de aplicación en el área Maya debido a la abundancia de

este orden de tiburones en diversos asentamientos (Jiménez, 2017), e incluso más allá de estos límites culturales ya que las especies que componen este estudio son de hábitos cosmopolitas.

A pesar de la utilidad que pudiera encontrar esta contribución se reconoce la necesidad de incluir un mayor número de ejemplares de referencia, con una mayor diversidad de tallas y de especies, que permitiese evaluar la variabilidad de los morfotipos. Dicha tarea no resulta sencilla ya que existe una carencia de estos organismos en las colecciones de referencia, y, cuando están presentes en las colecciones, las vértebras, por lo general, no están ordenadas anatómicamente. Por ello, es primordial estandarizar protocolos de preparación esquelética teniendo en cuenta el potencial metodológico del material de referencia de las vértebras de tiburones.

Este trabajo representa un primer intento de clasificación morfotipológica de vértebras de Carcharhiniformes como una herramienta de identificación ictioarqueológica. Su afinamiento es una tarea cada vez más necesaria para profundizar en el conocimiento de la explotación pesquera por las sociedades del pasado y poder contribuir a la historia natural de animales altamente vulnerables como los tiburones.

Agradecimientos

Este trabajo fue resultado de dos estancias de investigación en el Museo de Historia Natural de Florida (FLMNH) financiadas por la Universidad Autónoma de Madrid, España (Ayuda para estancias breves en España y el extranjero para el Personal Docente e Investigador) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México (Beca para Estudios de Posgrado en el Extranjero). Mis agradecimientos a la Dra. Kitty Emery por el acceso al Laboratorio de Zooarqueología del Programa de Arqueología Ambiental de FLMNH y al Irv Quitmyer por su amable asistencia durante mi estancia, gracias también a la Dra. Eufrasia Roselló y Dr. Arturo Morales, por revisar una versión previa de este manuscrito contenida en mi tesis doctoral.

Referencias bibliográficas

- Arnold JP (2005): The Shark-Monster in Olmec Iconography. *Mesoamerican Voices* 2: 1-38.
- Bueno MM (2005): *Tubaroes e raias na Pré-História do Litoral de Sao Paulo*. Tese de Doutorado. Universidade de Sao Paulo. Museu de Arqueologia e Etnologia, Sao Paulo.
- Compagno LJV (1988): *Sharks of the order Carcharhiniformes*. Princeton University Press, New Jersey.

- de Borhegyi SF (1961): Shark teeth, stingray spines, and shark fishing in ancient Mexico and Central America. *Southwestern Journal of Anthropology* 17: 273–96.
- Dye T (1983): Fish and fishing in Niutoputapu 1. *Oceania* 53 (3): 242-271.
- Ferretti F, Worm B, Britten GL, Heithaus MR, Lotze HK (2010): Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters* 13: 1055-10718
- Jiménez NG (2017): *Ictioarqueología del Mundo Maya: evaluando la pesca prehispánica de las Tierras Bajas del Norte (250-1450 d.C.)*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Jiménez NG (2019): Pre-Hispanic Maya fisheries and coastal adaptations in the Northern Lowlands from the Classic (500-900 AD) to Postclassic (900-1400 AD) periods. *International Journal of Osteoarchaeology* 29 (3): 469-476.
- Jiménez NG (2021): Animal Provisioning at Chichen Itza and Isla Cerritos: a Zooarchaeological review on faunal utilisation. *Ancient Mesoamerica* (aceptado para publicación).
- Jiménez NG, Sierra T (2018): Pesquerías de un asentamiento costero del Clásico Maya: análisis ictioarqueológicos. en Xcambó (Yucatán, México). *Antípoda* 31: 25-44.
- Kozuch L (1993): *Sharks and Shark Products in South Florida*. Institute for Archaeology and Palaeoenvironmental Studies, Gainesville.
- Kozuch L, Fitzgerald C (1989): A Guide to Identifying Shark Centra for Southeastern Archaeological Sites. *Southeastern Archaeology* 8: 146-1572
- Ková , M (2013): Ah Xok, transformaciones de un Dios acuático: del tiburón olmeca a la sirena lacandona. Contributions in *New World Archaeology* 5: 151-164.
- Lepiksaar J (1981-1983): *Osteología, Pisces*. (Sin publicar).
- Lepiksaar J (1994): *Introduction to Osteology of Fishes to Paleo-and Archaeozoologists*. Göteborg.
- Morales A, Llorente L, Jiménez NG, López B, Roselló E (2016): La Ictioarqueología. La identificación de los restos de peces de yacimientos arqueológicos. Lloveras L, Rissech C, Nadal J, Fullola JM (eds.). *What bones tell us. El que ens expliquen els ossos*, 77-86, Monografies 12, Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Universitat Autònoma de Barcelona, Pineda del Mar.

- Newman SE (2016): Sharks in the jungle: real and imagined sea monsters of the Maya. *Antiquity* 90 (54): 1522-15363.
- Ono R, Intoh M (2011): Island of Pelagic Fishermen: Temporal Changes in Prehistoric Fishing on Fais, Micronesia. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 6: 255-2862
- Reilly FKI (1991): Olmec Iconographic Influences on the Symbols of Maya Rulership: An Examination of Possible Sources. En: Fields, M. V.(ed.): *Sixth Palenque Round Table*, 1986: 151-166. University of Oklahoma Press, Norman.
- Ridewood WG, MacBride EW (1921): VIII. On the calcification of the vertebral centra in sharks and rays. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Containing Papers of a Biological Character*, 210: 311-407.
- Roselló E (1988): *Contribución al Atlas Osteológico de los Teleósteos Ibéricos I. Dentario y Articular*. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco.
- Roselló E (1989): *Arqueoictiofaunas ibéricas. Aproximación metodológica y bio-cultural*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Schele L, Miller ME (1986): The blood of kings. Dynasty and ritual in Maya art. Kimbell Art Museum, Fort Worth.
- Stross B (1994): The Iconography of Power in Late Formative Mesoamerica. *RES* 24: 10-35.
- Wright D, Langley MC, May SK, Johnston IG, Allen L (2016): Painted shark vertebrae beads from the Djawumbu–Madjarrnja complex, western Arnhem Land. *Australian Archaeology* 82, N° 1: 43-54.



La domesticación animal en Mesoamérica a través de la conjunción hombre-milpa-fauna

Raúl Valadez Azúa

Laboratorio de Paleozoología, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, eMail: <raul_valadez@hotmail.com>

Resumen

En el presente se considera al fenómeno de domesticación animal como un proceso adaptativo de las poblaciones de algunas especies a los ámbitos antropógenos, producto de la disminución de la actividad endocrina, especialmente de la adrenalina, y estimulado por la menor competencia y depredación. Para el caso de Mesoamérica se presentan y analizan dos casos estudiados a través de la arqueozoología e isótopos estables cuyos resultados permiten ubicarlos como organismos protodomésticos que entraron a este proceso por su adaptación progresiva al ambiente del sistema de cultivo mesoamericano, la milpa. De acuerdo con las bases de este nuevo modelo de domesticación se propone una lista de especies que mediante su adaptación al ambiente “milpa”, llegaron hasta la condición de protodomésticas y domésticas.

Palabras clave: animal doméstico, milpa, Mesoamérica.

Abstract

At the present, the phenomenon of animal domestication is considered as an adaptive process of the population of some species to anthropogenic environments, as a product of the decrease in endocrine activity, especially of adrenaline, and stimulated by less competition and predation. In the case of Mesoamerica, two cases studied through archaeozoology, and stable isotopes are presented and analyzed, the results allow them to be located as protodomestic organisms that entered this process due to their progressive adaptation to the environment of the Mesoamerican cultivation system, the milpa. According to the bases of this new domestication model, a list of species is proposed that, through their adaptation to the milpa environment, reached a domestic and protodomestic status.

Key words: domestic animals, milpa, Mesoamerica

Introducción

Desde hace varias décadas se constituyeron diversas propuestas acerca de cómo tuvo lugar la aparición de los animales domésticos, basadas principalmente en los registros arqueozoológicos más antiguos reconocidos para ese momento y en las circunstancias de las comunidades humanas que existían en esa época. Con base en ello, autores como Gordon Childe (1982) reunieron la evidencia y a partir de ahí se creó un modelo en el cual se consideró que fue durante la llamada “revolución del neolítico”, cuando tienen lugar los procesos de domesticación, primero de las plantas y posteriormente de los animales, siendo los cambios ambientales de final del Pleistoceno, el elemento impulsor.

A grandes rasgos, propone que el proceso que habría dado lugar a la fauna doméstica tendría el siguiente orden:

1. El escenario ocurre en regiones en las que ya existe la agricultura, con condiciones ambientales limítrofes y precipitaciones anuales de unos 300 milímetros.
2. El clima se va volviendo más seco, lo que provoca que hombres y animales concentren sus vidas en los oasis.
3. Los cazadores-recolectores aprovechan estas condiciones para cazar a los herbívoros famélicos, pero los agricultores se conforman con ahuyentarlos e incluso, una vez recogida la cosecha, les permitirían entrar a los campos para que consuman el rastrojo o hasta parte de la cosecha, si ha sido favorable. Durante estos periodos, el hombre dedica tiempo a estudiarlos y conocer sus hábitos.
4. Esta actitud humana y las necesidades de los animales hacen que éstos se vuelvan más dóciles y toleren más la cercanía del hombre.
5. Por curiosidad o intereses no alimentarios, se les presta especial atención a las crías, incluyéndolas dentro del grupo humano. Esto deriva en un mayor conocimiento de sus hábitos y la decisión de mantenerlos hasta la edad adulta, como reserva de alimento.
6. Se dedica tiempo y esfuerzo al cuidado de estos animales cautivos, sacrificando a los más agresivos, dando así pie a un proceso selectivo que derivaría en rebaños constituidos por animales más manejables.
7. Dichos rebaños irían de las casas a los cultivos o al monte para que se alimentaran y de ahí a los corrales, de modo que serían ya organismos completamente dependientes del hombre.
8. Al paso del tiempo se harían pruebas diversas para saber qué otras especies eran domesticables.
9. Conforme el tiempo pasa el hombre va reconociendo otros usos de los animales, por ejemplo, el estiércol como abono o el pelo, así como otras formas de obtención de alimento, por ejemplo, la leche.

En estas propuestas se privilegia el papel del hombre como impulsor del proceso y de los intereses humanos que predominan en la formación de los animales domésticos, por ejemplo, el alimento, las pieles, los huesos, el pelo, el

excremento, dejando así establecido que el fenómeno de la domesticación animal fue producto de la inventiva humana.

Otro aspecto que se convierte en paradigma conforme estas ideas se arraigaron en la mente de arqueólogos e historiadores, fue ver todo esto como una línea de procesos que debieron ocurrir para que se le pudiera dar el calificativo de “doméstico” a un animal, es decir, si en alguna parte del mundo existían organismos que compartieran su espacio con el hombre, obteniendo mutuos beneficios (Valadez, 1996, 2021), pero el grado de manipulación humana no era claro o no se trataba de fauna que proveyera de claros beneficios materiales, entonces sencillamente se concluía que no se trataba de un animal doméstico. Esta visión es especialmente relevante para el México antiguo, donde se tiene documentada la existencia de diversas especies que tuvieron un alto nivel de interacción con las poblaciones humanas, pero por no derivar en altos beneficios materiales y por no tratarse de individuos enormemente manipulados, lo usual es que se niegue esta condición (Valadez, 2003).

Aunque algunos autores han mantenido su postura de ver a la domesticación animal como un proceso que depende del esfuerzo y orientación humana (Zeder, 2012), desde hace un par de décadas se considera que estas ideas antropocentristas no se ajustan a la dinámica natural que debió darse en los animales para llevar hasta una condición de interacción y convivencia para con el hombre que derivara en la domesticación (Valadez, 2021).

La propuesta actual parte de procesos biológicos de selección natural y adaptación de poblaciones cuyo sistema endocrino tenía el potencial de disminuir en su funcionamiento, principalmente en los flujos vinculados con la secreción de adrenalina (Crockford, 2006) (Figura 1), dando así lugar a poblaciones que en la medida que obtenían beneficios con esta adaptabilidad y podían heredarla a la descendencia, más fuerte y constante era la tendencia a menor adrenalina, más provecho obtenían del entorno antropógeno y más grandes se hacían dichas poblaciones. Este proceso les permitió introducirse al espacio humano con menos estrés y obtener beneficios tales como menos competencia o depredación, así como más alimento y espacios de refugio (Valadez, 2021). Si el proceso adaptativo era positivo, entonces la selección natural promovería la presencia de poblaciones con individuos más y más tolerantes a la actividad humana, hasta llegar a la condición de que todo su tiempo estarían dentro del espacio del hombre, incluso en los periodos reproductivos (Figura 1).

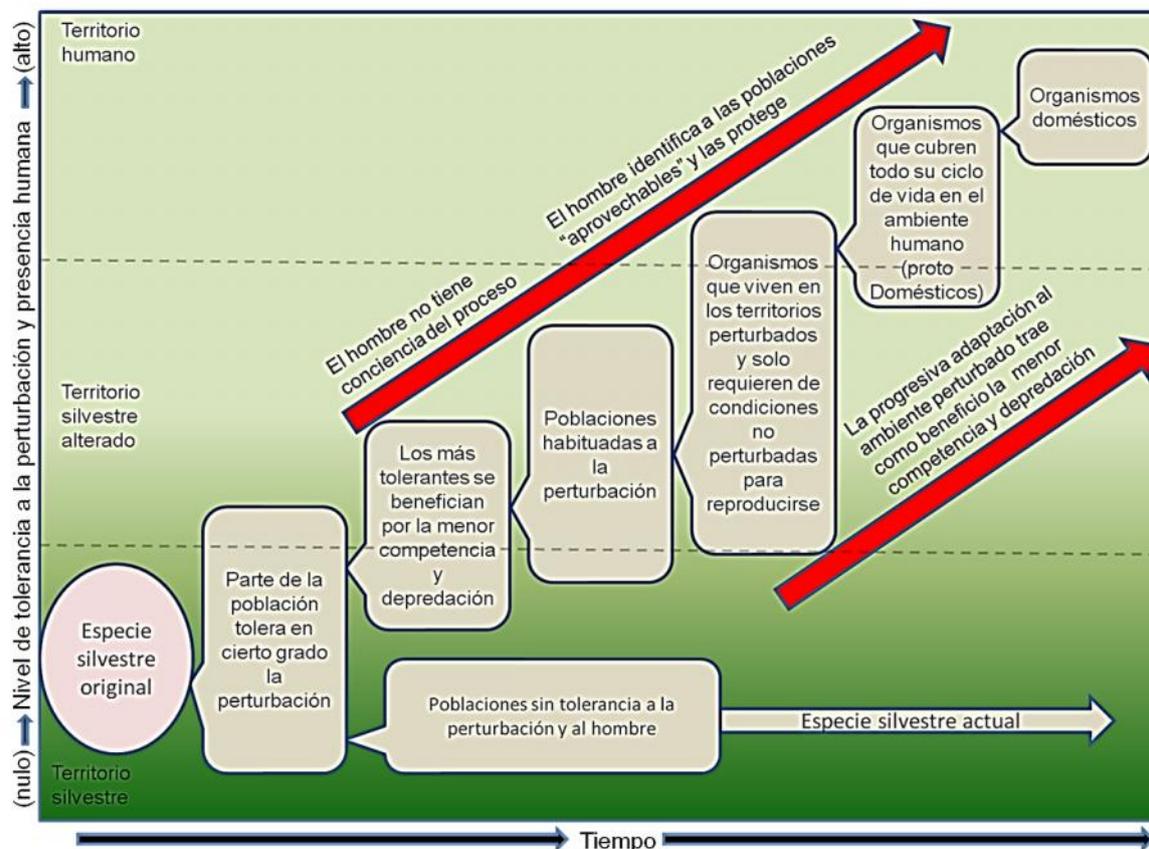


Figura 1. Modelo de formación de animales domésticos a partir de la reducción de los flujos de adrenalina y adaptación al entorno humano (Valadez, 2021; elaboró Raúl Valadez).

Este nivel, equivalente al de un organismo doméstico, excepto que el hombre no ha intervenido en nada más que en su presencia, es denominado “protodomesticación” y es el preámbulo del momento en que las personas van tomando la iniciativa de aprovechar a esos animales que comparten su territorio; no obstante, si los beneficios continúan, superando a los efectos de la depredación o captura, se llega a la formación de poblaciones que toleran el contacto y manejo por parte del ser humano (Figura 1).

Un elemento básico en este modelo es el espacio físico que se encuentra entre el territorio natural de una determinada especie y el del hombre, con base en ello se deriva como objetivo de investigación el reconocer cual habría sido dicho espacio en Mesoamérica¹ y de qué forma impactaría la relación entre fauna y hombre hasta llevar, en algunos casos, a la formación de poblaciones domésticas.

¹ Territorio que abarcó los espacios de clima húmedo y subhúmedo de México y Centroamérica hasta el sur de Nicaragua, siendo uno de los centros del continente americano donde tuvo lugar el desarrollo de la civilización.

Materiales y métodos

Para cubrir el objetivo mencionado se analizará la condición de dos especies muy comunes en el registro arqueozoológico y, por tanto, probables casos de mamíferos que pudieron haber entrado al proceso de domesticación: el “conejo cola de algodón” *Sylvilagus floridanus* y el “venado cola blanca” *Odocoileus virginianus*. Para ambos casos se analizará su registro arqueozoológico y estudios de isótopos, para los conejos, relacionados con la ciudad de Teotihuacán y para el venado, con el área maya.

Con base en el modelo de domesticación presentado, la posibilidad de que una especie silvestre se encuentre en el camino adaptativo rumbo a la domesticación puede evaluarse a partir de dos condiciones: una abundancia notoriamente mayor que otras semejantes y ocupar un espacio de transición entre lo silvestre y lo humano.

Resultados

A mediados de los años ochenta del siglo pasado se realizó el proyecto PACT (Proyecto Antigua Ciudad de Teotihuacán) (Manzanilla, 1993). La temporalidad se situó entre los siglos VI y VII de nuestra era. Los datos obtenidos indicaron que se trataba de una unidad residencial y que los ocupantes realizaban diversas actividades relacionadas con el estuco, lo que les ubicaba en un nivel socioeconómico medio, según propias palabras de la arqueóloga.

El estudio de la fauna mostró, en primera instancia, una diversidad normal para lo que en ese momento se conocía a nivel arqueozoológico (Starbuck, 1975), aunque aparecieron todas las especies de lepóridos del centro de México (Valadez, 1993). Conforme la investigación avanzó se definió que este grupo abarcaba el 47% del total de fauna a nivel de número de individuos, lo que rebasaba por mucho la media teotihuacana de 25% y lo que se observa en sitios domésticos o doméstico-administrativo como Teopancazco (26 %), Xocotitla (14 %) o Tetitla (7 %), por mencionar algunos (Valadez, 1992; Manzanilla y Valadez, 2017).

En algunos cuartos de Oztoyahualco, especialmente en una forma de traspatio que tenía a uno más pequeño en un extremo, se descubrió la mitad del total de todos los restos reconocidos de lepóridos y, además, en el pequeño espacio mencionado, se reconoció una alta concentración de fosfatos que podrían haber sido producto de la acumulación de heces fecales, lo que se interpretó como evidencia no solo de la alta concentración de estos animales, sino también de su manejo y resguardo. Por último, en un cuarto se descubrió la escultura de un conejo hecho en basalto y cuyas características le asemejaban enormemente a un individuo del género *Sylvilagus* (Figura 2) (Valadez, 1992, 1993). Con ello se corroboró que la presencia de estos animales, sobre todo del género indicado, involucraba un intenso esquema de manejo ligado a condiciones simbólicas por parte de los habitantes del lugar, quizá a nivel clan.

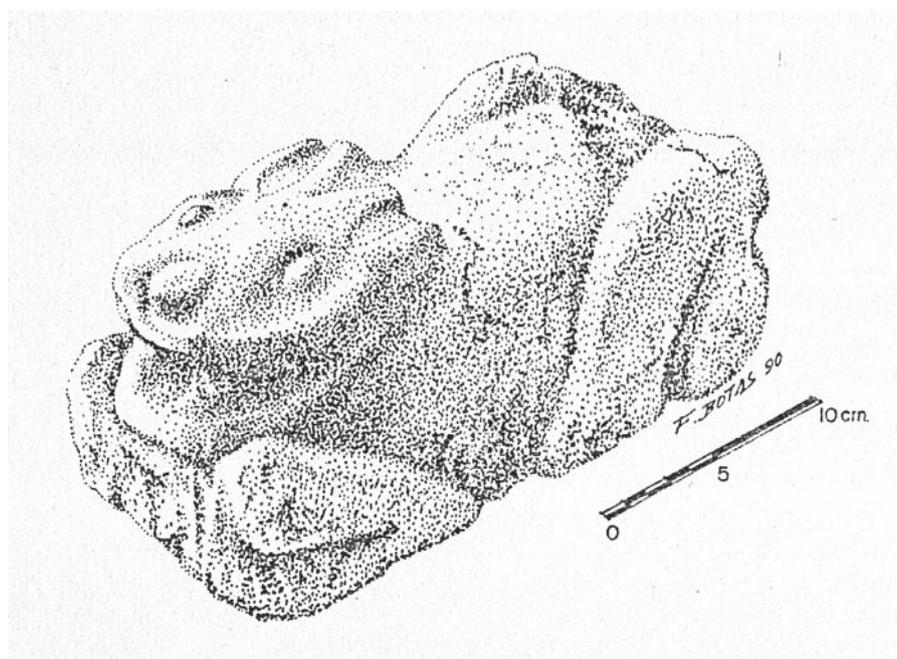


Figura 2. Escultura de conejo descubierta en la unidad habitacional de Oztoyahualco (Valadez, 1992, 1993: imagen de Fernando Botas).

No obstante, la abundancia y diversidad, no se consideró probable que pudiera tratarse de un caso de domesticación, toda vez que no se reconocieron grupos de edades, salvo los restos aislados de una cría, por lo que la conclusión fue que era un caso de cautividad (Valadez, 1993).

Dos décadas después de estos estudios, se realizó una investigación cuyo objetivo fue buscar evidencia de que los lepóridos de Oztoyahualco habían llegado al nivel de domesticación, evaluando esta posibilidad a través del nivel de consumo de plantas C4 (fundamentalmente maíz) en su dieta y comparándolo con muestras de conejos y liebres de otros sitios teotihuacanos, posteotihuacanos y del presente (Somerville et al, 2016, 2017).

Los resultados demostraron que los lepóridos de Oztoyahualco tenían valores de ^{13}C más altos que el resto, lo que implicaba un mayor consumo de alimentos cultivados por humanos, fundamentalmente el maíz (*Zea mays*), apoyando así la idea de que esta gente manejó o quizá crió lepóridos. Para otros conjuntos de muestras, sobre todo de tiempos previos o posteriores, los resultados indicaron alimentación basada en especies silvestres (plantas C3) y solo en algunos casos de temporalidad semejante (siglos VI-VII d. C), provenientes del centro de barrio de Teopanaczo (Manzanilla y Valadez, 2017), se obtuvieron valores semejantes a los de Oztoyahualco. Con base en ello se concluyó que esta práctica de uso intensivo de los lepóridos se desarrolló durante la época de mayor auge de la ciudad (fase Xolalpan) (Somerville et al, 2016, 2017).

Dato relevante fue que, aunque en el estudio se emplearon muestras de dos géneros de lepóridos (*Sylvilagus* y *Lepus*), las diferencias en la cantidad de ^{13}C varió más en función del contexto que de su condición zoológica; 75% de alimentación basada en el maíz, maguey, nopal y amaranto (por decir algunos) para los ejemplares de Oztoyahualco y algunos de Teopancazco, contra 29% para las demás muestras, lo cual significaba fuerte interacción, incluso manejo, hombre-lepórido, para los dos primeros sitios y ausencia de todo ello para el resto. Estudios con isótopos de oxígeno indicaron que los animales habitaban espacios muy cercanos a la ciudad, por lo que la opción más lógica fue que se les atrapaba en los campos de cultivo (milpas) que existían a su alrededor, y se les consideró equivalentes a los cotos de caza que existían en Europa y estaban a disposición de la nobleza.

No obstante, los relevantes resultados, fue también visible que los valores de ^{13}C variaban entre los individuos de Oztoyahualco, algo que no tendría razón de ser si se trataba de animales que eran alimentados por las personas. Por otro lado, era un hecho que en la población arqueozoológica no se habían identificado crías o juveniles, por lo que se concluyó que no eran animales criados en la unidad y que tampoco fueron alimentados directamente por las personas, sino más bien que se trataba de poblaciones que hacían su vida dentro de los cultivos, en donde serían capturados y llevados vivos a sitios como Oztoyahualco y Teopancazco, donde se les mantendrían cautivos cierto tiempo para utilizarse ahí o distribuirse hacia espacios habitacionales aledaños (Somerville et al, 2017). Visto así se tendría un caso de conejos que vivían dentro del territorio humano, pero sin participación directa por parte de los habitantes de estos sitios (Figura 1).

El segundo caso por considerar corresponde al “venado cola blanca” (*Odocoileus virginianus*), especie muy abundante en el registro arqueozoológico mesoamericano y, para el caso del sureste mexicano, la zona maya, objeto de estudios muy meticulosos. Diversos investigadores lo colocan como alimento de la élite y muchas veces como referente obligado del auge o decadencia de las ciudades mayas, siempre bajo la idea de que entre más venados más auge, por tanto, más gente de la élite y a menor cantidad, condición de decadencia, por tanto, ausencia de grupos de poder.

En un estudio arqueozoológico realizado por el autor y colaboradores, en el cual aparece esta especie, corresponde al sitio de Itzamkanac, El Tigre, en el estado de Campeche, México, relativamente cerca de los límites con el estado de Tabasco y la frontera de Guatemala. Los estudios arqueozoológicos abarcaron los restos dentro del periodo que va desde el siglo IX al XVI de nuestra era. La muestra faunística abarcó un total de 609 individuos, 53 taxa, siendo el venado cola blanca el más abundante, con 202 individuos (33%) (Figura 3), seguido por el perro con 97 (16%) y el venado cabrito (*Mazama americana*) con 69 (11,3%) (Valadez, 2018).



Figura 3. Huesos diversos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del sitio de Itzamkanac, Campeche. En varios puntos aparecen marcas de corte, indicando la manipulación de los individuos y su abundancia (un tercio del total) manifiesta un empleo tan extenso como el de un animal doméstico (Valadez et al, 2018; Fotografías de Rafael Reyes).

Dentro del periodo al que pertenecían los restos analizados, el venado cola blanca siempre fue el más abundante, aspecto que parecía un tanto peculiar si se considera que su pariente, *Mazama americana*, es más chico y, por lógica, más fácil de capturar; empero existe la circunstancia de que el primero se adapta bien al ambiente de los cultivos (milpas), en tanto que el segundo no tolera ni la presencia ni la perturbación humana. Por otro lado, aunque la lista de especies incluía animales como tapires, jaguares, monos, incluso cocodrilos, las cuatro especies más abundantes fueron las tres indicadas, más el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) (35 individuos, 5.7%), el cual también es altamente adaptable al espacio alterado. De esta forma, casi el 55% de la fauna era de condición doméstica o apta para habitar cerca de lo humano y los restantes, habitantes de bosques tropicales, cursos de agua, incluso especies marinas o fauna foránea (Valadez et al, 2018).

Al analizar este conjunto de resultados desde la perspectiva ambiental, se concluyó que la zona de Itzamkanac estaba dividida en tres secciones: la zona habitacional, un cinturón a su alrededor constituido por cultivos y una tercera poco perturbada (Valadez y Rodríguez, 2015). Dato relevante fue para el caso de los

perros, el 11.6% de los individuos fueron crías o juveniles, para *O. virginianus* fueron el 11.4%, en tanto que para *M. americana* solo se reconoció a uno y ninguno para *M. ocellata*. Todo ello permitió ver que el venado cola blanca no solo fue un mamífero apto para pasar gran parte de su tiempo en los cultivos, algo que se ha reconocido en numerosos lugares de Mesoamérica, sino que además su proximidad al ámbito humano les hacía ver en el sitio como “casi domésticos” (Figura 1).

Esta condición de abundancia y adaptabilidad para con lo humano es algo que se ha reconocido desde hace muchos años (Gibbs, 2000; Emery y Thornton, 2008; Emery, 2003; Emery et al, 2000; Sharpe, 2016; White, 2004), siendo normal que en las colecciones arqueozoológicas, *O. virginianus* aparezca con una abundancia entre tres a treinta mayor que *M. americana* (Götz y Stanton, 2013; Masson y Peraza, 2013; Montero, 2013; Peres et al, 2013; Rewniak et al, 2013, por mencionar algunos) y en fuentes del siglo XVI se habla incluso de su crianza (Landa, 1978), por lo que parecería bien fundamentada la idea de que al paso de los siglos su cercanía para con lo humano se incrementó y fueron los espacios agrícolas, la milpa, el ámbito que favoreció dicha interacción.

Desde hace varios años han tenido lugar los estudios de isótopos estables con el fin de reconocer hasta donde dependió la alimentación de los venados del maíz y con ello establecer desde cuando se convirtió en un mamífero “casi doméstico”. Al respecto, los resultados han sido muy diversos, pues tanto hay casos, sobre todo de sitios antiguos (de hace más de dos mil años), donde la conclusión es que los individuos analizados se alimentaban de plantas silvestres, como aquellos en los que se manifestó una fuerte tendencia hacia la dieta basada en el maíz (Wright, 1993; Gibbs, 2000; White et al, 2001; White, 2004; Sharpe, 2016; Sharpe et al, 2018, entre otros), siendo opinión de algunos autores que su dependencia hacia los campos de cultivo fue en aumento conforme pasó el tiempo, quizá producto de la cada vez mayor superficie cultivada o perturbada y/o del mayor conocimiento mutuo entre venado y humano.

Los dos casos presentados tienen el beneficio de que la imagen que proporcionan son un producto de la interdisciplina, misma que da más certidumbre a lo que podemos ver solo con lo arqueozoológico, lo histórico o lo químico. Si comparamos los resultados obtenidos y su interpretación con lo que se presenta en la Figura 1, nos encontramos con poblaciones de organismos que se adaptaron al espacio humano, en este caso la milpa, haciendo toda, o casi toda, su vida en su interior, pero sin más participación de la gente que su aprovechamiento de forma continua y sistemática, incluyendo su manejo al interior de los espacios habitacionales. Siendo este el caso, bien podríamos decir que estos dos ejemplos de organismos “casi domésticos”, muy probablemente estuvieran ubicados en la condición de protodomésticos o quizá más aún (Figura 1).

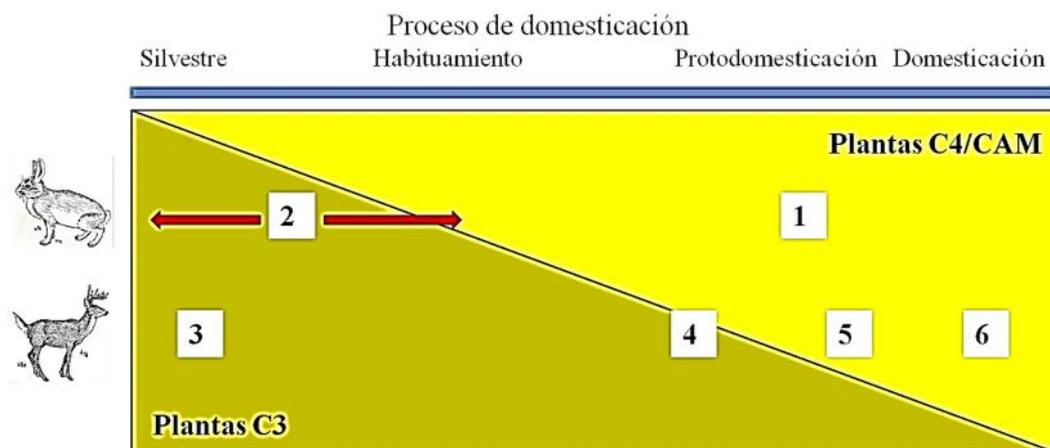
Habiendo llegado a este punto existen dos preguntas obligadas:

1. ¿Por qué la cacería o la captura más intensa en estas poblaciones protodomésticas no lleva a su extinción?
2. ¿Cómo es que los casos presentados aparecen como fenómenos aislados geográfica y temporalmente y no como un continuo que llevó hasta su domesticación definitiva?

Respecto del primer aspecto, el modelo de domesticación presentado parte de los beneficios que las poblaciones adaptables tienen al entrar a un ámbito en el que no cualquiera lo puede hacer y eso ofrece numerosas ventajas a los que sí pueden. Pensemos, para los casos presentados, el beneficio de vivir en un territorio a salvo de los lobos, los coyotes, los pumas, los jaguares, así como de la menor competencia tal y como habría sido el caso de los dos venados. Haciendo un balance entre los beneficios que obtenían y el precio de ser depredados por el hombre, el resultado fue que vivir en este espacio derivaba en una selección positiva, por tanto, en un incremento en número.

Respecto de la pregunta ¿Hasta cuándo? o ¿Por qué terminó?, debemos entender que llegado al nivel de protodomesticación, la batuta va cambiando de mano y poco a poco es el hombre quien continúa el impulso de la interacción, por ejemplo, tratando de mantener un control territorial de estas poblaciones o buscando el manejo de pies de cría. A este respecto, para el caso de los conejos, todo parecería indicar que, al iniciarse el declive teotihuacano, las personas abandonaron esta labor y ello llevó a que la condición de los lepóridos se mantuviera sin cambios y posteriormente se perdiera al desaparecer la infraestructura agrícola teotihuacana (Figura 4). La mejor evidencia de ello es que entre 1993 y 2009 se llevó a cabo el estudio de la fauna arqueológica descubierta en unos túneles teotihuacanos, temporalmente ubicada desde el siglo VIII al XX (Valadez y Rodríguez, 2009) y de la cual se tomaron muestras para el estudio de isótopos, estudio que indicó, como se mencionó páginas atrás, que todos los conejos analizados mostraban una dieta basada en vegetación silvestre (Somerville et al, 2016, 2017).

Sobre el caso del venado, quizá el acercamiento iba en incremento al momento de la llegada de los españoles e igualmente se fue perdiendo al irse estableciendo una economía agropecuaria basada en el ganado doméstico europeo (Alexander y Hernández, 2017; Ramos, 2015), retrocediendo así la interacción hombre-milpa-venado hacia lo que sería solo su cacería, más ya no la búsqueda de su manejo (Alexander y Hernández, 2017), actividad que pasó progresivamente hacia los cerdos, borregos y vacunos. Es difícil saber si en algún momento se llegó a lograr su reproducción dentro del entorno humano, como lo señala Landa (1978), aunque sí es probable que esto tuviera lugar en las proximidades de los poblados.

**Clave:**

1. Poblaciones de conejos tetihuacanos (siglos VI-VII dC).
2. Otras muestras de conejos teotihuacanos (siglos I-V dC) y posteotihuacanos.
3. Poblaciones de venados con alimentación silvestre. (plantas C3).
4. Poblaciones de venado con dieta mixta.
5. Poblaciones de venado que se alimentan de los cultivos (plantas C4).
6. Venados que se criaban en casas.

■ Ambiente silvestre ■ Milpa

Figura 4. Diversas poblaciones de animales buscaban alimento y refugio en las milpas. Entre más altos los valores de plantas C4 en estos animales, más probable era que vivieran ligados a este agroecosistema y con ello aumentara su interacción con el hombre hasta llegar a la protodomesticación (para más información ver texto; figuras de conejo y venado de Hall, 1981; elaboró Raúl Valadez).

Un aspecto relevante es que todo el proceso señalado parte de cambios a nivel población, no de especie (Valadez, 2021), lo cual significa que aún para casos donde se tienen asentamientos de la misma época, siempre es probable que en una determinada región se tuvieran poblaciones protodomésticas y en otras no (Figura 4). En realidad, esto es algo sumamente lógico si recordamos que las formas domésticas en el mundo existen junto con sus contrapartes silvestres. De este modo, situaciones como la que se vimos con el venado, con resultados diversos, casi contrapuestos, poco claros, sobre su alimentación y su condición, no solo es algo lógico, sino casi obligado.

Una interpretación de los estudios señalados es que conejos y venados se alimentaban en los campos de cultivo, sobre todo del maíz y esto lo aprovechaban las personas para cazarlos o capturarlos (Figura 4). Esta situación de cercanía y cacería ha sido comparada y considerada equivalente con lo que en Europa eran los cotos de caza o “garden hunting” (Linares, 1976), los cuales eran territorios poco perturbados y de acceso prohibido, salvo por los nobles, quienes cazaban a los animales que ahí habitaban como actividad recreativa.

En el caso mesoamericano esta relación fauna-milpa-hombre, no solo implicó la posibilidad de cazar con menos esfuerzo gracias a la tolerancia de ciertas especies, sino la formación de numerosas poblaciones protodomésticas en todas partes donde estos campos de cultivo funcionaran de manera continua al

paso del tiempo, pues era parte de la propia dinámica que se daba en la triada. Bajo esta perspectiva, la comparación con el concepto de “garden hunting” vale para el lado humano, quien aprovechaba este ámbito para favorecer la cacería, mas no para el lado animal, pues no era objetivo del “garden hunting” estimular la protodomeesticación, al menos no es su concepto básico ni su dinámica principal. Por otro lado, se debe insistir en la idea de que la domesticación no fue el destino obligado de toda especie incluida en este esquema, como tampoco lo fue el caso de la fauna que vivía en los cotos de caza indicados.

Para comprender adecuadamente lo que eran estos espacios de cultivo, primero debemos entender que su funcionamiento era diferente de lo que muchos ubicamos. A estos campos, como se ha dicho, se les denomina *milpas* (en idioma náhuatl) y para comprender su papel como motor impulsor de eventos de domesticación es importante conocer su origen, su ecología y su aprovechamiento. Equivocadamente es normal considerar que cualquier espacio de cultivo del maíz es una milpa y, aunque ciertamente esta planta es su columna vertebral, en realidad este lugar de actividad humana es un agroecosistema en el cual el esfuerzo por promover el cultivo de un selecto grupo de plantas se complementa por la acción de la naturaleza, la cual promueve el ingreso de otros vegetales, animales y hongos, los cuales, en su mayor parte, lo ocupan por tiempo indefinido (Figura 5) y son aprovechados de diversas formas por la gente. Visto bajo esta perspectiva, la milpa es un sistema agrícola de naturaleza incluyente, no excluyente como es el caso de monocultivos.

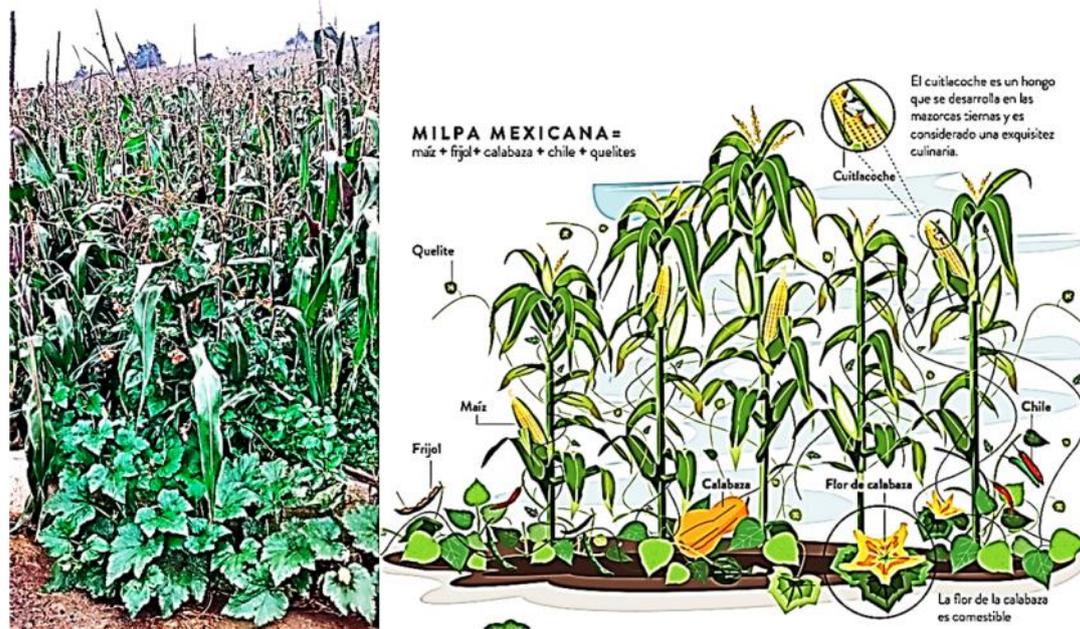


Figura 5. Fotografía de la milpa (izquierda) y descripción de algunos de los principales integrantes (derecha). Además de plantas y hongos, numerosas especies animales se beneficiaban de su presencia (imagen de <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/articulos/8-articulos/201-milpas-de-mexico> y <https://viaorganica.org/por-que-comer-de-la-milpa/>).

El origen de la milpa y su concepción incluyente es producto de las condiciones ecológicas en Mesoamérica. Para ello debemos partir de las más tempranas evidencias de plantas cultivadas o, al menos, protegidas, las cuales se han reconocido en el valle de Tehuacán (Estado de Puebla), valle de Oaxaca (estado de Oaxaca) y en Tamaulipas (estado de Tamaulipas), con temporalidades que se ubican sobre los nueve mil años (McClung y Zurita, 2014; Zizumbo y García, 2008) y todas ellas insertas dentro de bosques tropicales caducifolios (Rzedowski, 2006).

En las regiones donde tuvo lugar esta interacción humanos-plantas, el aprovechamiento de los vegetales y el progresivo aumento en su conocimiento y manejo llevó, hace unos siete mil años, al inicio del cultivo de varias de ellas, ya como una actividad de subsistencia establecida. Hay que hacer notar, sin embargo, que dentro de las tradiciones derivadas y que se fueron reforzando paulatinamente, se dio el aprovechamiento simultáneo de las que eran cultivadas y cuidadas junto con otras más que llegaban de forma oportunista, así como hongos y diversos animales, desde insectos hasta venados. La razón de ello obedece a la lógica de que en las zonas tropicales con temporada seca, como ocurre en los sitios indicados y en la mayor parte de Mesoamérica, existe una enorme diversidad, pero siempre con el elemento agua como factor esencial, por ello, en la medida que el hombre proveía de cuidados a las plantas que le interesaban, se favorecería también la llegada de muchos otros organismos, condición que se haría más patente conforme las semanas pasaban y se extendían los territorios utilizados. Lo que ante nuestros ojos habría sido un eterno conflicto nunca fue tal, pues se aprovechaba a muchos de estos en vez de tratar de exterminarlos, acción que al paso del tiempo se consolidó como tradición, dando así lugar a la milpa como esquema de subsistencia mesoamericana.

Discusión

Bajo esta perspectiva, hablar de fauna ligada a la milpa, es referirnos a especies flexibles y adaptables a lo humano, tanto más frecuentes en el registro arqueozoológico como más amplia fuera su presencia en este espacio y más beneficios obtuvieran los animales involucrados. Hay que hacer notar, sin embargo, que los participantes variaban de región en región y que no siempre tendrían lugar las circunstancias que impulsarían a ciertas poblaciones a su adaptación a la milpa. Bajo estas circunstancias, sin duda en cada región biogeográfica estos agroecosistemas tendrían su propia fauna adaptada a lo humano.

Por otro lado, aunque se reconozca este patrón de adaptación en numerosas poblaciones, solo en unos pocos casos se llegaría a tener una dependencia al territorio humano a grado tal que pudiera hablarse de protodomesticación, es decir, poblaciones que realizaban su vida entera en la milpa y alrededor de las zonas habitacionales, pero sin la intervención humana. El reconocimiento de estas formas protodomésticas podemos hacerlo, vía estudios que demuestren su dependencia a elementos ligados a lo humano, tal y como lo vimos en los casos presentados, ya sea a través de una abundancia

arqueozoológica tan grande y diferente de lo conocido que obligadamente debe considerarse dicha dependencia; a través de estudios de isótopos que permitan reconocer hasta donde dependían de los productos de la milpa para su alimentación o bien mediante crónicas o descripciones en las que se hace referencia a animales que vivían en continua interacción con el hombre, que se les podía tener en jaulas, que se alimentaban de lo que la gente les daba, es decir enormemente adaptadas a lo antropógeno, aunque sin una manipulación sistemática ni control de los pies de cría (Tabla 1) (Valadez, 2022).

Hasta hace un par de décadas era imposible ver la domesticación animal en Mesoamérica más que haciendo referencia al perro, al guajolote (*Meleagris gallopavo*) y a las abejas nativas (*Melipona*) y como el primero es un producto doméstico de Asia, entonces lo normal era limitar todo al segundo. Ahora, bajo el actual modelo de domesticación, la lista de casos, principalmente de aves protodomésticas, es sustancialmente mayor (Tabla 1).

En muchos casos la evidencia parte de crónicas del siglo XVI en las que se les describe como organismos muy adaptados al ámbito humano, lo bastante tolerantes a la manipulación hasta el grado de poder tenerles en jaulas y con hábitos alimentarios muy flexibles, es decir, todos los aspectos señalados desde el inicio y que tendrían a la milpa como espacio de transición.

En la lista de la tabla 1 no está incluido el guajolote debido a que su paso hacia lo doméstico pudo haberse dado en una época en la que la milpa no era aún un sistema agrícola establecido. Las evidencias arqueozoológicas más tempranas de individuos domésticos presentan una antigüedad de unos tres mil años (Medina et al, 2020), siendo ya poblaciones completamente incluidas en el espacio humano y con modificaciones osteológicas acordes con esta condición. Bajo esta situación, es posible que el inicio del proceso haya iniciado desde que el sedentarismo estacional y el cuidado de plantas en temporada de lluvias empezó a tener lugar y su adaptación a lo humano, su habituamiento (Figura 1) avanzara en la medida que el sistema de la milpa se consolidaba, siendo probable que entre los cuatro o cinco mil años antes del presente tuviera lugar el paso de lo protodoméstico a lo doméstico como tal.

Respecto de la zona donde tuvo lugar el proceso, las evidencias arqueológicas más antiguas se encuentran en el centro de México, en los linderos de lo que fue su área de distribución natural, no dentro de bosques tropicales, pero sí de biomas tipo bosque templado y pastizales en los que los cambios estacionales y disponibilidad de agua serían promotores del acercamiento de estas aves a los territorios humanos.

Por último, respecto de las abejas, se sabe que la apicultura fue una práctica muy extendida en la zona maya y que varias de las especies del género *Melipona*, sobre todo *M. beecheii* son altamente tolerantes a la presencia humana, a la manipulación de las colmenas y que además juegan un papel relevante en la polinización de diversas plantas de la milpa y de árboles frutales (Quezada, 2003),

de modo que nuevamente vemos la presencia del modelo de domesticación y la asociación con los sistemas agrícolas incluyentes.

Esta nueva perspectiva acerca de los procesos que dieron origen a la fauna doméstica de Mesoamérica tiene además la relevancia de que ofrece un panorama basado en procesos naturales, descartando ideas antropocéntricas y eurocéntricas sobre el origen de los animales domésticos. A este respecto vale retomar el trabajo de Di Peso et al, 1974 en Casas Grandes (estado de Chihuahua) en donde fue estudiada la arqueofauna reconocida en el sitio. La guacamaya roja fue sin duda el gran hallazgo, pues el 27% de los individuos correspondieron a la especie, cifra superior incluso a las de los perros y guajolotes, además de que se reconocieron espacios para el resguardo, nidos e individuos de todas las edades, incluyendo cáscaras de huevos. Dado que el límite de su área de distribución natural se encuentra a más de 1300 kilómetros de distancia (Valadez, 2022), era claro que se trataba de poblaciones absolutamente insertas en el ámbito humano, es decir, domésticas, aspecto que se corroboró años más tarde con estudios de isótopos (Somerville et al, 2010) y la determinación de que su alimentación se basaba en el maíz; no obstante, Di Peso et al, 1974 decidieron que no se trataba de poblaciones domésticas, sino más bien cautivas, pues no se ajustaban a los criterios occidentales de lo que era un animal doméstico, el cual, primero que nada, debía tener un uso material claro y además debía tener modificaciones anatómicas acordes con la manipulación humana.

Siguiendo con esta línea de pensamiento y recuperando ideas de varias décadas hacia atrás, cuando se cuestionaba si en Mesoamérica la domesticación animal había existido como fenómeno cultural, uno de los argumentos empleados era que en Medio Oriente y Asia diversos bóvidos habían entrado al proceso, en tanto que en esta región no había ocurrido tal, a pesar de existir ungulados como el berrendo (*Antilocapra americana*), el bisonte (*Bison bison*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), el borrego de Dall (*Ovis dalli*), el buey almizclero (*Ovibos moschatus*) y la cabra de montaña (*Oreamnos americanus*) (Hall, 1981). Con esta duda quedaba abierta la propuesta de que los pobladores de esta parte del continente habían sido incapaces de beneficiarse de la existencia de estos animales, dejando de forma implícita la idea de que estas culturas habían carecido de las habilidades para lograrlo.

Bajo la luz de la presente contribución, podemos retomar estas antiguas ideas y examinarlas. La pregunta básica sería: ¿En cuántos de estos casos floreció la agricultura, el sistema de milpa, dentro de su área de distribución? La respuesta es sencilla pues solo requiere constatar que todos estos animales son (o eran) habitantes de praderas, desiertos y montañas muy alejadas de Mesoamérica y en donde la agricultura no se desarrolló o se hizo en tiempos muy tardíos o incluso recientes.

El único caso en el que encontramos cierto solapamiento entre especie y milpas es el berrendo, ya que en tiempos prehispánicos llegaba hasta el centro de México, a los llanos del eje neovolcánico, pero se trata de un mamífero propio de

zonas abiertas, que depende por completo de su velocidad, que es demasiado temeroso del hombre y que se alimenta de pastos, es decir, es de condición pacedora, a diferencia del venado que es de naturaleza ramoneadora. Visto así, resulta muy poco probable la aparición y el desarrollo de poblaciones que se adaptarán al ambiente de la milpa, contrapuesta en todos sentidos a su naturaleza. Visto desde esa perspectiva, resulta perfectamente claro por qué todo este grupo de mamíferos mantuvo su estatus silvestre a lo largo de su historia, pues, salvo el caso mencionado, nunca interactuaron con lo mesoamericano ni con el esquema de las milpas.

Tabla 1. Especies con poblaciones domésticas y protodomésticas reconocidas en territorio mesoamericano (Di Peso et al, 1974; Hernández, 1959; Sahagún, 1979; Cárdenas, 2009; Valadez, 2022) con las cuales la milpa jugó un papel fundamental (elaboró Raúl Valadez).

Especie	Rubros			
	Distribución	Hábitos	Formas de manejo	Opción de nivel de interacción
<i>Ara macao</i>	Bosques tropicales húmedos	Animales gregarios, de vida social, forman parvadas, alimentación frugívora aprovecha los cultivos, vive y anida en huecos de árboles	Vivía y se reproducía dentro del ámbito humano, Compartía alimentos y actividades con las personas	Doméstico
<i>Amazona oratrix</i>	Bosques tropicales húmedos o de temporada	Animales sociales, se alimentan de frutos, nueces, semillas, néctar, bayas, brotes y en ocasiones de maíz. vive y anida en huecos de árboles	Compartía alimentos y actividades con las personas	Protodoméstico
<i>Amazona albifrons</i>	Bosques tropicales húmedos o de temporada (deciduos)	Especie de vida social. Se alimentan de frutos, nueces, semillas, néctar, brotes y en ocasiones de maíz. vive y anida en huecos de árboles	Compartía alimentos y actividades con las personas	Protodoméstico
<i>Amazona xantholora</i>	Bosques tropicales de temporada	Vive en parvadas. Su dieta incluye vainas, frutos, flores, hojas y tallos tiernos, en zonas de cultivos agrícolas pueden convertirse en un problema. Anidan en árboles	Compartía alimentos y actividades con las personas	Protodoméstico
<i>Forpus cyanopygius</i>	Bosques de galería y caducifolios, plantaciones, matorrales y áreas cultivadas con árboles; en tierras bajas	Gregarios y de vida social. Se alimentan principalmente de frutos y semillas directamente de los árboles o el suelo. Anidan en el mismo nido cada año.	Vivía dentro del ámbito humano, compartía alimentos y actividades con las personas	Protodoméstico

	del occidente			
<i>Trogon mexicanus</i>	Ambientes de bosque y clima templado en todo México.	Insectívoros y frugívoros. Nido en agujeros de árboles. Gregarios, viven en pequeños grupos.	Se criaba en jaulas y se alimentaba de frutas	Protodoméstico
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Vertiente del Golfo de México hacia el sur en bosques húmedos, secundarios y zonas perturbadas.	Frugívoro, con complemento en insectos, huevos y pequeños vertebrados. Se reproducen en la primera mitad del año. Hacen sus nidos en huecos de árboles. Gregarios, formando pequeños grupos.	Se le consideraba ave doméstica, comía toda clase de alimentos, y vivía en cualquier lugar a donde se le llevara	Protodoméstico
<i>Cotinga amabilis</i>	Vertiente del Golfo de México y sureste de México en bosques húmedos tropicales y templados.	Se alimenta de semillas, frutos e insectos. Se reproducen de marzo a mayo, son gregarios.	Se le enjaulaba sin que le afectara	Protodoméstico
<i>Calocitta formosa</i>	Pastizales con arbustos, vegetación secundaria en occidente, centro y sur de México	Comen insectos, huevos y pequeños vertebrados, frutos y maíz. Se reproducen de febrero a julio, incuban los huevos de forma cooperativa. Gregarios, forman pequeñas sociedades	Se criaba en las casas	Protodoméstico o doméstico
<i>Regulus sátrapa</i>	Bosques de montaña en centro y sur de México. Ocupa arboledas en zonas urbanas.	Principalmente insectos. Pone entre 8 y 14 huevos. Gregario.	Se le enjaulaba sin que le afectara	Protodoméstico
<i>Catharus dryas</i>	Sotobosque y zonas arbustivas en zonas tropicales y subtropicales del sur y sureste de México	Se alimenta de diversos invertebrados, bayas y frutas. Tiene nidadas de dos huevos en nidos a baja altura.	Se le enjaulaba, alimentándolo con masa y maíz molido	Protodoméstico
<i>Mimus polyglottos</i>	Existen en todo el territorio mexicano.	Se alimentan de insectos y bayas. Anidan en ramas de arbustos o árboles de	Se le enjaulaba sin que le afectara y se alimentaba, sin problemas, de todo	Protodoméstico

	Ocupan zonas alteradas.	gran follaje. Son gregarios.	lo que se les diera.	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Zonas de desierto en norte y centro de México, ocupa zonas alteradas, incluso zonas urbanas.	Se alimenta de frutos e invertebrados. Elabora nidos y pone de dos a cuatro huevos.	Se le enjaulaba sin que le afectara	Protodoméstico
<i>Caryothraustes poliogaster</i>	Bosques tropicales del sur de México.	Se alimentan de invertebrados, frutos, semillas y néctar. Se reproducen de abril a junio. Anidan en lugares altos. Gregarios.	Se le enjaulaba sin que le afectara	Protodoméstico
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Humedales, ciénagas, zonas lacustres en todo México. Habitan zonas alteradas, incluso anidan en ellas.	Se alimentan de plagas y semillas, constituyen plagas en cultivos, forman parvadas a veces de gran tamaño. Forman nidadas de tres o cuatro huevos. Gregarios.	Se le enjaulaba sin que le afectara, aprendía a hablar y comía lo que se le diera, principalmente pan y maíz-	Protodoméstico
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Habitan zonas templadas de México. Se les encuentra en zonas alteradas, zonas de cultivo y espacios habitacionales .	Se alimenta principalmente de semillas. Tienen nidadas de cuatro o cinco huevos. Son gregarios.	Se le enjaulaba sin que le afectara	Protodoméstico
<i>Carduelis psaltria</i>	Habita todo México, principalmente zonas de arbustos. Se le encuentra en zonas alteradas, cultivos y espacios urbanos.	Se alimenta de semillas y hierbas. Forman grandes parvadas. Anidan en verano, poniendo tres o cuatro huevos.	Se le enjaulaba sin que le afectara	Protodoméstico
<i>Melipona sp.</i>	Bosques tropicales húmedos	Animales sociales, forman colonias con castas organizadas por una sola hembra con capacidad Hábitos reproductora. Se alimentan de néctar y polen de flores. gregarios	Se colocaban las colmenas en las inmediaciones de las aldeas para cuidarlas. Se obtenían varias cosechas de miel y cera al año	Doméstico

Conclusiones

Como evento que liga a tres componentes, la domesticación animal en Mesoamérica debe ser estudiada bajo la perspectiva de qué beneficios obtenía cada parte, de forma que la dinámica continuara y redituara en todos sentidos. Viéndolo así, podemos concluir que tenemos frente a nosotros un enorme campo de investigación que apenas comenzamos a reconocer.

Sin duda la comprensión del fenómeno de la domesticación animal ha sido algo profundamente discutido a lo largo del siglo XX y muy poco comprendido para el caso de Mesoamérica, en donde condiciones biológicas y culturales tuvieron un desarrollo independiente y por demás diferente de cómo ocurrió en el Viejo Mundo. Dichas diferencias fueron de tal magnitud que casi todas las disertaciones sobre el tema concluyeron en que este proceso había sido casi inexistente en la región, principalmente por factores de tipo cultural.

Gracias al desarrollo de modelos sobre la domesticación animal basados en la biología de las especies y su capacidad para adaptarse al ámbito humano, es ahora posible construir un esquema radicalmente diferente, que incluye a numerosas especies, la mayoría de las cuales llegaron hasta la protodomesticación. Si al revisar este listado tratamos con cierta suspicacia la relevancia de este conjunto, constituido casi por completo de aves medianas o chicas, entonces es probable que continuemos pensando en los antiguos paradigmas, en las que solo los grandes animales que entraban a los sistemas productivos eran dignos de llamarse domésticos.

Por otro lado, debemos tener clara conciencia de que no se presenta esta contribución tomando a la milpa como coto de caza al estilo europeo, sino como un espacio adaptativo para la fauna que llevó en múltiples ocasiones a la formación de poblaciones protodomésticas. Visto así, el tema requiere de una visión interdisciplinaria y criterio abierto, pues debe abordarse analizando las diferentes fuentes de información, cruzándolas hasta llevar a una conclusión científicamente satisfactoria. Considero que las circunstancias ambientales, faunísticas y humanas de gran parte de Latinoamérica pueden ser viables a estudiarse con este objetivo, sobre todo partiendo de los diferentes ejemplos que existen, respecto de animales que interactúan con el espacio humano y llegan, incluso, a aceptar el contacto, pero no nos atrevemos a definirlos como protodomésticos, o más aún, porque no se ajustan a los criterios europeos.

Referencias bibliográficas

- Alexander RT, Hernández H (2017): Agropastoralism and Household Ecology in Yucatán After the Spanish Invasion. *Environmental Archaeology*. 23 (1): 69–79.
- Childe G (1982): *Los Orígenes de la Civilización*. Breviarios del Fondo de Cultura Económica 92, México.

- Crockford SJ (2006): *Rhythms of Life. Thyroid Hormona & the Origin of Species*, Trafford Publishing, Victoria, Canada.
- Di Peso Ch, Rinaldo J, Fenner G (1974): Casas Grandes. A fallen trading center of the Gran Chichimeca, Vol. 8: The Amerind Foundation, Inc./Draagoon, Northland Press/ Flagstaff, United States of America.
- Emery K (2003): The economy of natural resource use at ancient Motul de San José Guatemala. *Mayab* 16: 33-48.
- Emery K, Wright L, Schwartz H (2000): Análisis isotópico de hueso de ciervo antiguo: estabilidad biótica en el período de colapso Uso de la tierra maya. *Journal of Archaeological Science* 27 (6): 537-550.
- Emery K, Thornton E (2008): Zooarchaeological Habitat Analysis of Ancient Maya Landscape Changes. *Journal of Ethnobiology* 28 (2):154-178.
- Gibbs K (2000): Maya zooarchaeology, an integrative approach. *Totem* 8: 67-83.
- Götz Ch y Stanton TW (2013): The use of animals by the Pre-Hispanic Maya of the Northern Lowlands. Chapter 8, *The Archaeology of Mesoamerican Animals*, edit Christopher Götz y Kitty Emery, Lockwood Press, Atlanta Georgia. USA.
- Hall R (1981): *The Mammals of North America*. Vol. 1 y 2. The Ronald Press Company, NY.
- Landa D (1978): *Relación de las cosas de Yucatán*. Editorial Porrúa, México.
- Hernández F (1959): Historia natural de las cosas de la Nueva España. Obras Completas, México, UNAM, Tomo III, Tratado Quinto.
- Linares F (1976): Garden Hunting in the American Tropics. *Human Ecology* 4 (4): 331-349.
- Manzanilla L (editora) (1993): *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztoyahualco*. Vol. I y II. Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Manzanilla L (editora), Valadez R (coordinador) (2017): *El uso de los recursos naturales en un centro de barrio de Teotihuacán: Teopancazco*. Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Masson M, Peraza C (2013): Animal consumption at the monumental center of Mayapan, Chapter 9. *The Archaeology of Mesoamerican Animals*, editado por

- Christopher Götz y Kitty Emery, Lockwood Press, Atlanta Georgia. Pp 233-279, USA.
- McClung E, Zurita J (2014): Las primeras sociedades sedentarias. *Historia Antigua de México*, Vol. I, Coordinado por Linda Manzanilla y Leonardo López, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, MA-Porrúa, Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 255-296.
- Medina A, Valadez R, Pérez G, Rodríguez B (2020): *Huexolotl, pasado y presente en México*. Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Montero C (2013): Inferring the Archaeological Context Through Taphonomy: the use of the White-Tailed Deer (*Odocoileus virginianus*) in Chinikiha, Chiapas, Chapter 11. *The Archaeology of Mesoamerican Animals*, editado por Christopher Götz y Kitty Emery, Lockwood Press, Atlanta Georgia. Pp 315-349, USA.
- Peres T, VanDerwarker A, Pool Ch (2013): The zooarchaeological of olmec and epi-olmec foodways along Mexico's Gulf coast, Chapter 5. *The Archaeology of Mesoamerican Animals*, edit por Christopher Götz y Kitty Emery, Lockwood Press, Atlanta Georgia. Pp 95-128, USA.
- Quezada J (2003): *Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini)*. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Ramos C (2015): *Zooarqueología histórica en Yucatán: una aproximación al estudio de los mamíferos europeos domésticos en la región*. Tesis de Maestría en Ciencias Antropológicas, opción arqueología, Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Rewniak D, Healy P, Tamplin M (2013): Preliminary Analysis of the Zooarchaeology of the San Cristobal site, Nicaragua: The Bounty of Mohammed's Paradise, Chapter 14. *The Archaeology of Mesoamerican Animals*, edit por Christopher Götz y Kitty Emery, Lockwood Press, Atlanta Georgia. Pp 417-441, USA.
- Rzedowski J (2006): *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Sahagún B (1979): Códice Florentino, Libro XI, Secretaría de Gobernación, México, D.F.
- Sharpe A (2016): *A zooarchaeological perspective on the formation of maya states*. Tesis de Doctorado en Filosofía, Universidad de Florida, EUA.

- Sharpe A, Emery K, Inomata T, Triadand D, Kamenove G, Krigbaum J (2018): Earliest isotopic evidence in the Maya region for animal management and long-distance trade at the site of Ceibal, Guatemala. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (14): 3605–3610.
- Somerville A, Nelson B, Knudson K (2010): Isotopic Investigations of pre-Hispanic cacaw breeding in Northwest Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology* 29: 125-135.
- Somerville A, Sugiyama N, Manzanilla L, Schoeninger M (2016): Animal Management at the Ancient Metropolis of Teotihuacan, Mexico: Stable Isotope Analysis of Leporid (Cottontail and Jackrabbit) Bone Mineral. *PLoS One* 11: e0159982.
- Somerville A, Sugiyama N, Manzanilla L, Schoeninger M (2017): Leporid management and specialized food production at Teotihuacan: stable isotope data from cottontail and jackrabbit. *Archaeological and Anthropological Sciences* 9:83-97.
- Starbuck D (1975): *Man-animal relationships in pre-Columbian central México*. Tesis de Doctorado, New Haven, Department of Anthropology, Yale University, EUA.
- Valadez R (1992): *Impacto del recurso faunístico en la sociedad teotihuacana*. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Valadez R (1993): Macrofósiles faunísticos. *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztoyalco*. Vol. II Editado por Linda Manzanilla, Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, Pp. 729-813.
- Valadez R (1996): *La domesticación animal*. Plaza y Valdez-Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Valadez R (2003): Domesticación y zootécnica en el México antiguo. *Imagen Veterinaria* 3 (4): 32-45.
- Valadez R (2021): *Los animales domésticos. Su estudio, su origen, su historia. Tomo I el fenómeno de la domesticación animal y su estudio*. Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Valadez R (2022): Los animales domésticos. Su estudio, su origen, su historia. Tomo II el origen de los animales domésticos en el mundo antiguo. Instituto de

Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Valadez R, Rodríguez B (2009): Arqueofauna de vertebrados de las cuevas, capítulo XVII. Obras 1, El inframundo de Teotihuacán, ocupaciones post-teotihuacanas en los Túneles al este de la Pirámide del Sol, Volumen II, El ambiente y el Hombre, Arqueofauna; Editado por Linda R. Manzanilla, El Colegio Nacional, México.

Valadez R, Rodríguez B (2015): Arqueofauna de Itzamkanac, El Tigre, una visión de las condiciones ambientales y culturales de la zona maya en el Clásico tardío. *Cambio climático y procesos culturales* vol. 2; Coordinado por Mayan Cervantes y Fernando López, Academia Mexicana de Ciencias Antropológicas, A.C.; Dirección de Etnología y Antropología Social, Pp. 135-168.

Valadez R, Rodríguez B, Gómez M (2018): La fauna arqueológica. *Itzamkanac*, El Tigre, Campeche. Exploración, consolidación y análisis de los materiales de la estructura 4 Editado por Ernesto Vargas, Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, Pp. 395-478.

White Ch (2004): Stable Isotopes and the Human-Animal Interface in Maya Biosocial and Environmental Systems. *Archaeofauna* 13: 183-198.

White Ch, Pohl M, Schwarcz H, Longstaffe F (2001): Evidencia isotópica de patrones mayas de uso de ciervos y perros en la Colha Preclásica. *Revista de Ciencia Arqueológica* 28 (1): 89-107.

Wright L (1993): La dieta antigua en la región del río de La Pasión. VI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1992 Editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y S. Villagrán de Brady, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, Pp.172-179.

Zeder MA (2012): Pathways to Animal Domestication. *Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution and Sustainability*. Edit. Paul Gepts, Thomas R. Famula, Robert L. Bettinger, Stephen B. Brush, Ardeshir B. Damanica, Patrick E. McGuire, Calvin O. Qualset, Cambridge: Cambridge University. Pp. 227-259.

Zizumbo D, García P (2008): El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola* 41 (Julio-Diciembre): 85-113.

Más allá de la amistad: ofrendas y ajuares funerarios de perros en sitios arqueológicos del Altiplano boliviano

Velia Verónica Mendoza España

Encargada del Laboratorio de Zooarqueología y Docente de la carrera de Arqueología, Universidad Mayor de San Andrés, Avenida Villazón Monoblock Central s/n, La Paz – Bolivia, eMail: <velia_arqueologia@yahoo.com> <vvmendoza@umsa.bo>

Resumen

Los perros son el resultado de la primera domesticación animal en el mundo. La presencia de sus restos en sitios arqueológicos de Bolivia es menos frecuente que los restos de camélidos y cérvidos, y se identifican mayormente en contextos rituales. El objetivo de este artículo es; mediante una revisión bibliográfica de datos arqueológicos, etnohistóricos, históricos y etnográficos; mostrar la continuidad que existe en los actos humanos de ofrendar y utilizar como ajuar funerario a perros en sitios arqueológicos del altiplano boliviano (norte y central) como consecuencia de una amistad de miles de años que, según la cosmovisión Andina, continúa en el más allá.

Palabras claves: Ofrenda, ajuar funerario, perros, altiplano boliviano, continuidad.

Abstract

Dogs are the result of the first animal domestication in the world. The presence of their remains in archaeological sites in Bolivia is less frequent than the camelids and cervids; and they are mostly identified in ritual contexts. The aim of this article to presents the continuity that exists in the human acts of offering and using dogs as funeral goods at archaeological sites of the bolivian highlands (north and central), through a bibliographic review of archaeological, ethnohistoric, historical and ethnographic data, because of a friendship of thousands of years that, according to the Andean cosmovision, continues in the afterlife.

Keywords: Offering, funeral good, dogs, bolivian highlands, continuity.

Introducción

Los perros son el resultado de la domesticación del lobo, siendo la primera en el mundo en domesticarse (Morey, 1996). Es decir, fueron nuestros primeros amigos de otra especie, con la capacidad de tolerarnos y reproducirse en el mismo ambiente social. Durante miles de años, perros junto a humanos cruzaron el estrecho de Bering y se dispersaron avanzando hacia el sur para luego aislarse (Valadez et al, 2010).

En muchas partes del mundo se hallaron restos de perros, utilizados como ajuares funerarios de humanos y ofrendas, en distintos momentos de la historia. En el Viejo Mundo, en Alemania, en el sitio Bonn - Oberkassel se encontró una mandíbula y otros restos óseos de un perro asociado a dos restos humanos en una tumba, siendo este hallazgo considerado uno de los más antiguos con una datación de 14.000 A.P. (Morey, 1996; Neault, 2003). En Suecia, en el sitio de Skateholm se encontró el esqueleto de un hombre y un perro enterrados juntos con una cronología de 5.000 – 6.000 A.P. (Morey, 1996); en el norte de Israel se encontraron restos de un humano con un cachorro de lobo o perro en una tumba, la cronología asignada fue de 11.000 – 12.000 A.P. (Morey, 2014).

En Norte América los registros canadienses de Columbia Británica reportaron hallazgos de perros donde su uso estuvo relacionado a ceremonias rituales. En Quebec, en el sitio Cadieux correspondiente al Arcaico, se encontró un entierro de perro dolococéfalos y de caninos cortos, datado en 3.000 A.P., y otro sitio de una posible ofrenda de perro es Masson a Deschambault (Girard-Rheault, 2009). En el norte de Ontario, en el sitio Algonquien de Frank Bay, se encontraron restos de seis perros que fueron sacrificados para un ritual social, con una datación de 1.000 años (Girard-Rheault, 2009). En Estados Unidos, en el sitio Koster Creek, se registraron una posible ofrenda y entierros de perros de tamaño grande con una datación aproximada de 8.500 A.P. (Morey, 1996; Crockford, 2005).

En México las evidencias de perros utilizados en rituales tanto como ajuar y ofrenda se encuentran en los sitios: Cueva del Tecolote en Hidalgo, donde se encontraron dos esqueletos humanos y seis de cánidos, con una temporalidad de 9.000 a 7.000 A.P., en donde se destacan aspectos simbólicos y míticos dentro de la cosmovisión mesoamericana en el sistema cueva-perro-dualidad-inframundo (Monterroso et al, 2005). En Teotihuacán se reporta la ofrenda de un perro neonato al interior de una fosa en una unidad residencial, datada para el siglo V d.C. Al este de ciudad de México se encontró, al interior de una aldea, un entierro donde el perro primero fue destazado y cocido, posteriormente se armó el esqueleto y se colocó en el entierro humano, con una cronología para el siglo V a.C. (Valadez y Blanco, 2005). En sitios como Chac Mool y Teotihuacán (México) y Copán (Honduras) se encontraron restos de Xoloitzcuintles “perro pelón mexicano”, sacrificados en actividades rituales con una cronología de 500-800 A.P. (Valadez et al, 2010); en Tula (México) se hallaron cinco individuos de Xoloitzcuintle como ajuar funerario con una antigüedad de 1.300 A.P. (Valadez et al, 2010).

En Suramérica cada vez se suman los hallazgos de perros en diferentes contextos, siendo gran parte de ellos los reportados como ofrendas y/o ajuar funerarios. En el sitio Cerro Lutz, Entre Ríos (Argentina) se recuperó un perro casi completo depositado y enterrado intencionalmente con una capa de valvas, mezclada con cerámica y otros restos arqueofaunísticos con un fechado de 916 ± 42 A.P. (Acosta y Loponte, 2011). En el sitio Chenque I, un cementerio prehispánico en la provincia de La Pampa (Argentina), se excavó un entierro conteniendo un perro senil que formaba parte del ajuar u ofrenda de un niño de 2 a 3 años. El perro fue acomodado con las extremidades encima del cuerpo del infante, mostrando una íntima relación; el fechado taxón es de 930 ± 30 años A.P., correspondiente a contextos de cazadores recolectores de Pampa-Patagonia (Berón, 2010).

En la Huaca 33 del Complejo Maranga en Lima (Perú), se encontraron más de 100 perros junto a humanos en un cementerio, identificándose cuatro biotipos con pelo correspondientes al período Intermedio Tardío. La mayor parte de los perros eran hembras jóvenes, algunos ejemplares fueron muertos por asfixia, golpes en el cráneo y tórax (Venegas, 2019). La presencia de restos de perros en sitios arqueológicos de Bolivia es poco frecuente, si los comparamos con restos de camélidos y cérvidos, y se identifican mayormente en contextos rituales. El objetivo de este artículo es, mediante una revisión bibliográfica de datos arqueológicos, etnohistóricos, históricos y etnográficos, mostrar la continuidad que existe en los actos humanos de ofrendar y utilizar como ajuar funerario a perros en sitios arqueológicos (Figura 1) del altiplano boliviano (norte y central).

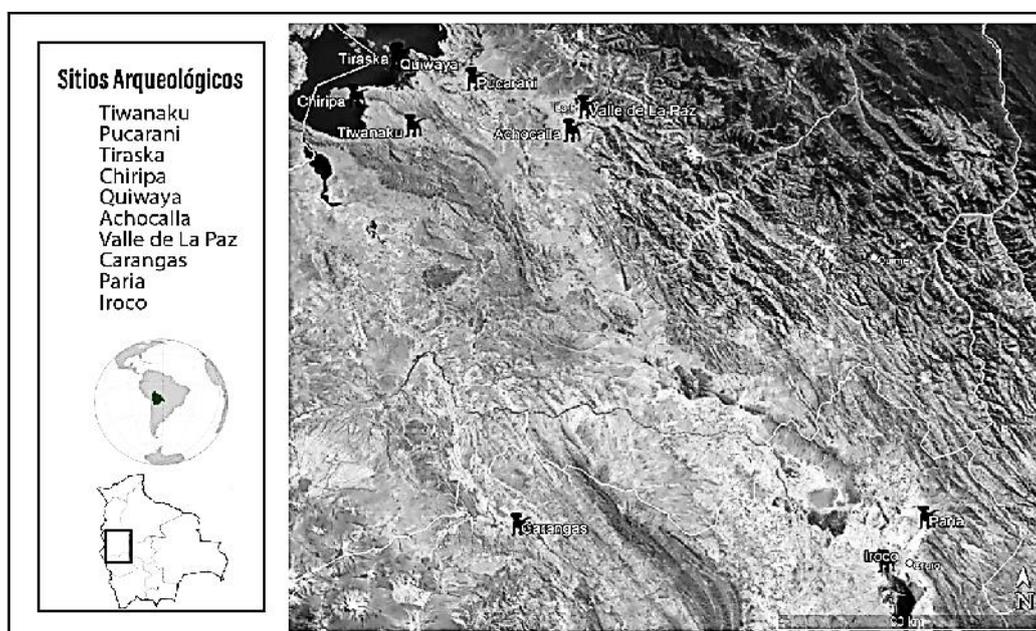


Figura 1.- Mapa que muestra el altiplano norte y central de Bolivia (Departamentos de La Paz y Oruro) donde se ubican los sitios arqueológicos con restos de perros como ofrendas y ajuar funerarios (Google Earth, 2022).

Antecedentes de investigaciones arqueozoológicas de perros como ofrendas y ajuar funerario

Ofrendas

a) Época prehispánica

Quiwaya, un sitio arqueológico que se encuentra a orillas del Lago Titicaca, (Departamento de La Paz) se caracteriza por poseer la mayor concentración de chullpas o torres funerarias de piedra en el altiplano boliviano. Las ofrendas constan de dos cráneos de perros hallados, a través de una excavación arqueológica (Pozo de sondeo 2, estrato 2, rasgo 1 y 2), muy cerca del atrio de la actual iglesia católica del pueblo, uno de estos se encontraba cubierto con una piedra a modo de tapa. Los mismos estaban asociados a tiestos de cerámica, los cuales por su análisis ayudaron a definir la cronología correspondiente a la fase Chiripa medio (1.000-800 a.C.). El hallazgo de un bloque esquinero, en el estrato superior, evidenció la posición de los restos animales en los cimientos de una probable estructura arquitectónica (Plaza, 1998; 2007). El análisis arqueozoológico determinó que los cráneos correspondieron al tipo dolicocefalo perteneciente a un individuo de sexo masculino, de aproximadamente tres a cuatro años y otro cráneo mesocéfalo correspondiente a un individuo de sexo indeterminado, de aproximadamente uno a dos años. Todas estas evidencias nos llevan a pensar que las cabezas de perros fueron ofrendas a un lugar sagrado anulado por la iglesia católica, probablemente una estructura templaria del Formativo (Mendoza, 2004).

Achocalla (Departamento de La Paz), se ubica en la zona de valles interandinos, dentro de la ecorregión de la puna húmeda, presenta una altura de 3.538 a 3.890 msnm. La ofrenda de cánido se encuentra en el sitio arqueológico ACH-10 corresponde a un área habitacional que abarca 1,5 hectáreas. Se trata de un resto óseo de perro encontrado en la unidad de excavación 4, estrato 1, excavado por José Luis Paz y su equipo. En este mismo estrato se encontraba un incensario zoomorfo Tiwanaku, muy fragmentado, asociado a núcleos de adobe (Paz et al, 2008). El resto óseo comprende parte del maxilar derecho que contiene dos molariformes (MI2 y MI3) y parte del alveolo de MI1. Debido a estas características se determinó que se trata de un individuo neonato de aproximadamente tres meses de edad. No presenta marcas culturales ni naturales (Mendoza et al, 2016). Este resto fue datado por AMS lanzando una antigüedad de 676-860 d.C. (fecha calibrada) (Popovi et al, 2020).

Mollo Kontu (Provincia Ingavi, Departamento de La Paz) se constituye en un área que se encuentra 250 metros al sur del Centro Cívico Ceremonial de Tiwanaku. En el año 2007 se excavaron tres sectores dentro del Proyecto Arqueológico Jach'a Marka: el sector M, una concentración de entierros asociados al muro del edificio ubicado al extremo norte del montículo en donde la ofrenda de perro se encontró en la unidad M1, evento M-14 (Locus 1123) en el perímetro exterior de la terraza inferior. La ofrenda fue depositada después del abandono de

la estructura y cronológicamente corresponde al período Tiwanaku IV a V (Couture et al, 2008). La ofrenda contiene el esqueleto semicompleto de un perro, representado en un 85%, siendo su edad aproximada de cinco y medio meses, considerándose un ejemplar juvenil. Se determinó su talla como pequeña, siendo su alzada de 290 mm. Los restos óseos presentan una pequeña marca de corte contundente en la parte distal del cúbito izquierdo y otra más grande en la parte baja del frontal izquierdo (Mendoza, 2014). El espécimen se encontraba *in situ* en posición de descanso, orientado de sureste a noroeste, asociado a un esqueleto incompleto articulado de anuro y un vaso kero fragmentado con un motivo ornitomorfo de cabeza de cóndor.

Las ofrendas encontradas en la pirámide de Akapana (Tiwanaku), sector noroeste (plataforma 1 muro 2, Unidad 2011, UE 10251, rasgo 2) dentro del Proyecto Arqueológico Akapana 2005, se componen de dos esqueletos de perros semicompletos y muchas partes esqueléticas aisladas. Uno de los esqueletos no presentaba cráneo ni mandíbulas, el mismo se encontraba en posición dorsal orientado de oeste a este, sin ningún tipo de asociación con otros materiales arqueológicos, lo que imposibilitó determinar su antigüedad relativa. El ejemplar es de talla mediana a grande con una alzada de 490 mm, de sexo masculino, de cuerpo simétrico y cola larga, de edad adulta (Mendoza, 2013) y padecía de osteoporosis (Blom, comunicación personal 2005). Un dato interesante es que presentaba pequeñas y leves marcas de corte que podrían indicar que se pretendía extraer su piel, posiblemente para utilizarla como materia prima para vestimenta o accesorios.

El otro perro está representado por algunas partes esqueléticas como el neurocráneo, el maxilar superior derecho con algunas piezas dentales, huesos largos fragmentados, metacarpos, tarsos, metatarsos y falanges incompletas. Se trata de un perro adulto de cráneo braquicéfalo de talla mediana. Se desconoce su función y su filiación cultural. Por encontrarse en la pirámide y las connotaciones religiosas que conlleva esto, debió tener una importancia especial (Mendoza, 2013).

En anteriores excavaciones realizadas en la pirámide de Akapana, Linda Manzanilla y su equipo (1988-1989) encontraron, en uno de los canales principales, una ofrenda de perro del siglo IX de nuestra era (Alconini, 1995), asociada a fragmentos de cerámica utilitaria Tiwanaku. Se determinó que el individuo era de edad adulta, tamaño pequeño, y al esqueleto articulado le faltaban los tarsos, carpos, metatarsos, metacarpos y falanges, además parte del hocico y la cola. Se encontraba en posición este-oeste, echado sobre su costado izquierdo, con la cabeza orientada hacia el oeste (Manzanilla, 1992: 37, 83). El canal se encuentra en la base del muro 1 y su ingreso es mediante una puerta con un dintel tallado hecho de piedra con segmentos de arco y aristas laterales bien trabajadas. La arqueóloga Ann Webster planteó que el animal fue desollado antes de ser enterrado (Manzanilla et al, 1990). Según Kolata (1993), la ofrenda es considerada terrestre ligada a las fuentes de agua, dentro de la concepción simbólica-cosmogónica y étnica en rituales.

La ofrenda al templo de Kalasasaya – Tiwanaku, que consta de un cráneo y las mandíbulas de un perro, fue encontrada al noroeste del patio interior, a unos 30 metros de la escalinata del ingreso norte. La misma estaba asociada a restos óseos de camélidos, cerámica decorada correspondiente al período Tiwanaku Clásico (400 – 800 d.C.) (Cordero, 1970). Se trata de un perro con pelo, de cráneo dolicocefalo, con una edad aproximada de siete a ocho años, es decir un adulto mayor de sexo masculino, que presentaba un hundimiento en el cráneo lo que afectó parte de la cresta sagital y el hueso nasal, causado tal vez por una tapa de piedra que lo cubría (Mendoza, 2004). No se conocen los motivos por los cuales solo fue ofrendada la cabeza, considerada una parte importante del cuerpo por las connotaciones simbólicas que implica, pero el patio interno del recinto sagrado de Kalasasaya fue escenario de ceremonias en los solsticios, equinoccios, y de intercambio de productos, entre otros eventos.

La ofrenda de perro en el Templo de Puma Punku – Tiwanaku se halló a través de excavaciones arqueológicas, siendo su proveniencia específica el sector noroeste del templo, unidad de excavación N7473 E4218, locus 220, dentro del Proyecto de Conservación Arqueológica. El cuerpo del perro estaba *in situ* en posición recostada sobre el lado izquierdo, orientado de este a oeste. El cráneo y las mandíbulas se hallaron a una distancia de un metro del cuerpo, seguramente rodaron por alguna razón desconocida. Según el análisis arqueozoológico llevado a cabo por Mendoza (2011), el esqueleto se encontraba casi completo en un 90%, debido a su buen estado de conservación, se trata de un ejemplar de perro con pelo, de cráneo dolicocefalo, cuerpo simétrico, de talla mediana a grande, con una alzada de 530 mm. Su edad es de aproximadamente cinco a seis años y de sexo masculino. La datación relativa del entierro no es clara, probablemente se encuentre entre el período Inca y Colonial ya que fue hallado en medio de una superficie de uso Inca y el estrato de canteo colonial (extracción de bloques de piedra labrada). No presenta asociación con ningún otro resto arqueológico (Comunicación personal de Marcelo Maldonado, 2012).

En el sitio de Paria La Vieja (Departamento de Oruro), perteneciente al Horizonte tardío, Inca-Colonia temprana, se encontraron dos esqueletos semicompletos de perros, que por los análisis arqueofaunísticos pueden tratarse de posibles ofrendas ya que no presentaban marcas de consumo alimenticio. El primero corresponde a un perro adulto, de 400 mm de altura a la cruz, que se encontraba fuera de la pared de la estructura BH. El segundo corresponde a un perro de 460 mm de altura a la cruz y se ubicó en la superficie III de la misma estructura que el primero (Bartosiewicz, 2014).

b) En la Colonia

En Iroco (Departamento de Oruro), una comunidad que se encuentra a 3.690- 4.050 msnm, se encontró una ofrenda de perro en un área de basural, al noroeste del componente KCH21Tiw fuera de la estructura 1, una base residencial del período Formativo (Capriles, 2017). La ofrenda corresponde a un

enterramiento directo (Capriles, 2011), ya que no se encontraba asociado a otro resto arqueológico. Según el análisis arqueofaunístico (Capriles, 2011; Mendoza, 2013; Mendoza et al, 2014) sus características físicas comprenden un cráneo mesocéfalo a dolicocefalo; probables orejas cortas y paradas; edad correspondiente a un adulto mayor, aproximadamente ocho años; pertenece al sexo femenino; se trata de un perro con pelo que pudo ser robusto; presenta una condición de acondroplasia o enanismo debido a que sus patas son en un 27% más cortas que un perro simétrico; presenta una costilla fracturada y curada. La datación corresponde al 1.661-1.816 d.C. (fecha calibrada) (Popovi et al, 2020).

c) En la República

En Chiripa (Península de Taraco, Provincia Ingavi, Departamento de La Paz) se encontró una ofrenda de cánido a partir de excavaciones arqueológicas en el área Quispe, conformando los eventos F13-14, Locus 3031 como parte del Proyecto Arqueológico Taraco 1999. El esqueleto completo del perro se encontraba en posición dorsal con la cabeza orientada hacia el norte y con las extremidades anteriores y posteriores cruzadas, dispuesto en la esquina suroeste de una estructura arquitectónica denominada Quispe que pudo ser parte de un complejo ceremonial posible vivienda de personajes de élite o comunales u otras áreas de almacenaje (Hastorf et al, 2000). El análisis arqueozoológico (Moore, 2002; Mendoza, 2004) determinó que se trata de un ejemplar de talla grande siendo su longitud cabeza – tronco de 964 mm; alzada de 609 mm; peso de 14.5 kg, de cráneo dolicocefalo; de sexo masculino; adulto de una edad aproximada de 2 a 5 años; aparentemente no murió de forma violenta; no presenta marcas de muerte; es un perro con pelo; se encontraba asociado a un astrágalo de camélido y restos óseos de mamíferos no identificados, además de escamas de pescado. La datación corresponde al 1796-1950 (fecha calibrada) (Popovi et al, 2020).

d) Actualidad

Chullpería (Departamento de La Paz) es un sitio arqueológico que corresponde a un cementerio prehispánico de aproximadamente 15 hectáreas de extensión, pertenece a la comunidad de Pucarani–Tiahuanacu. Se trata de una de las pocas evidencias de uso actual del perro como ofrenda, reportado por el arqueólogo Miguel Ángel López el año 2017, como parte de una prospección arqueológica. El mismo solo pudo registrar el sitio mediante fotografía ya que es sabido que las ofrendas que realizan las comunidades no se deben tocar por respeto a las mismas. Estos perros pudieron ser sacrificados o fallecer de forma natural y posteriormente ser ofrendados dentro de la *chullpa*, que generalmente contiene cuerpos humanos prehispánicos, pero en este caso no hay restos humanos. La ofrenda consiste en siete individuos, aproximadamente, que se identifican en la fotografía (Figura 2).

Los cuerpos de los perros están dispuestos de forma horizontal, echados, sin una disposición ordenada (no se descarta que en el momento de su deposición hayan tenido una posición intencionada) que puede ser el resultado de procesos

tafonómicos. Asociados a estos se observan hojas de coca esparcidas al interior de la *chullpa*, la misma en su parte externa está a punto de colapsar, se observa una inclinación muy severa y se nota que cayeron muchos de los sillares que componen su estructura, presenta un pequeño ingreso a modo de puerta y su planta es de forma semicircular. Cinco de los siete cuerpos de los perros se encuentran con piel.



Figura 2.- *Chullpa* o torre funeraria prehispánica que contiene en su interior ofrendas de perros actuales, sitio arqueológico Chullpería, Pucarani (Fotografía de Miguel Ángel López – Proyecto Lago Titicaca, 2018).

Ajuar funerario

a) Época prehispánica

En Tiraska (población vecina de Quiwaya) el sitio arqueológico está constituido por un extenso cementerio Tiwanacota emplazado sobre dos terrazas artificiales. La ofrenda de perro de Tiraska comprende parte del maxilar izquierdo con el cuarto premolar superior, primer y segundo molar, seis vértebras, una rótula, parte del sacro y dos fragmentos pequeños de la pelvis, según el análisis arqueofaunístico corresponde a un perro con pelo, neonato de aproximadamente cinco meses (Mendoza, 2004). Fue hallado en una pequeña cista (30 a 40 cm de diámetro) denominada tumba N° 9 la cual no presentaba cubierta. Estos restos se encontraban asociados a una pequeña falange humana y restos óseos pertenecientes a un roedor. La cronología asignada a esta tumba, por datación relativa de la cerámica asociada, es de finales del siglo XIII (Korpisaari et al, 2003). El perro de Tiraska fue usado como parte del ajuar funerario de un infante cumpliendo la función de acompañante al otro mundo.

En el Valle de La Paz evidencias del perro como acompañante de humanos al otro mundo fueron reportados por Maks Portugal Zamora el año de 1941, específicamente en la zona de Santa Bárbara. Los mismos se dieron a través de la excavación de dos pozos de sondeo, en uno de estos se recuperó dos *tupus* de cobre y aproximadamente a 2 metros de profundidad el esqueleto de un perro de tamaño pequeño junto a 20 cadáveres de hombres y mujeres adultos, y niños en posición de cuclillas, algunos de los cuales presentaban cráneos con deformación intencional (anular – oblicua) (Portugal, 1956). La cronología que se le asignó a este hallazgo corresponde al periodo de ocupaciones multiétnicas (1.200-1.400 d.C.) del valle de La Paz según Aranda (2010).

Otro hallazgo de perro, como acompañante de humanos al otro mundo, se realizó en la zona de Pampahasi de la ciudad de La Paz, específicamente en el área de la Estación terrena de ENTEL que fue excavada el año 2008 por la materia excavación técnica de la carrera de Arqueología de la Universidad Mayor de San Andrés. Los restos constan de una mandíbula y parte de los maxilares con piezas dentales incompletas y el hueso palatal de un perro adulto mayor, de aproximadamente 12 años, asociados a restos óseos humanos y cerámica. El contexto arqueológico era una tumba o *cista* del período Tiwanaku expansivo para el valle de La Paz (Mendoza, 2013).

En el sector A del sitio Kayun Amaya (Quiwaya) se ubican tres *chullpares* de piedra y 110 ruinas de casas de piedra con patios abiertos alrededor de estas construcciones. Entre las ruinas de las casas se encuentra la *chullpa* denominada A 52 que contenía el cráneo de un perro. A partir de este se pudo determinar que poseía pelo, era de talla pequeña (según la comparación de medidas dentales y craneales con especímenes actuales), de cráneo braquicéfalo, con una edad aproximadamente de tres años. Asociados a los restos se encontraron huesos humanos de varios individuos, posiblemente entierros secundarios, restos óseos

de peces, cuentas líticas de collar, cestas y cerámica, en la *chullpa* que estaba profanada (Mendoza, 2004).

En Carangas (Provincia en la primera sección del Departamento de Oruro), se tiene registro de un perro fotografiado como ajuar funerario o acompañante de un personaje humano a través de la información que brinda Arthur Posnansky (1957). En su obra "Costumbres funerarias de los habitantes prehispánicos del Altiplano de los Andes" afirma que la forma general de enterrar a los muertos era de cuclillas, cuando el personaje era importante se preparaba el cadáver sacándole las vísceras y colocando coca y otras hierbas aromáticas para que este se conserve, después se lo colocaba en "talegas trenzadas de paja" y algunas veces se enterraba al difunto con su perro. Respaldando este relato, el autor publica dos fotografías denominándolas como "*Momia Kholla con su perro momificado Carangas*" y "*Momia de un perro pre-colombino*" (Posnansky, 1957: 255-256). Mendoza (2004) realizó un análisis minucioso a las fotografías llegando a determinar que el perro se encuentra en posición flexionada, presenta cráneo dolicocefalo, orejas pequeñas paradas, con la boca abierta mostrando los dientes incisivos, caninos, un amplio diastema (espacio entre incisivos o caninos y premolares), algunos premolares y molares. El cuerpo aparenta ser delgado, el cuello es corto, las patas son delgadas y relativamente largas, la cola es larga y muy delgada. Estas características corresponden a un perro sin pelo o *k'ala* no puro. El carácter sin pelo es la consecuencia de una mutación genética que se denomina "displasia ectodérmica autosómica dominante". Se desconoce el tipo de momificación del cánido.

Datos etnohistóricos

Las crónicas coloniales son una fuente de información muy valiosa, pero deben ser tomadas con cautela. En este punto se exponen datos con relación a la consideración del perro como actor en ceremonias y rituales que ayudan a entender su presencia como ofrenda o parte del ajuar funerario en el registro arqueológico.

Bernabé Cobo (1964 [1580-1657]) relata que, como parte de distintas ceremonias donde estaban involucrados camélidos y aves, sacrificaban perros negros, desperdigaban sus restos en un llano y después comían su carne, esto generalmente ocurría para proteger al Inca en la guerra. Similar afirmación es hecha por José de Acosta (1954 [1600]: 160). Cobo también se refiere a que en algunas fiestas se realizaban sacrificios porque comenzaba a llover y pedían a Viracocha que las enfermedades no broten, para esto se expulsaba a algunas personas y también a los perros para que no aúllen. El mismo cronista relata que los indios tenían perros y los querían más que a sus propios hijos porque los llevaban cargados y dormían con ellos. Estos perros eran mal tallados, sucios y no comían bien porque sus dueños solo les daban maíz y legumbres.

Garcilazo de la Vega (1995 [1609]) menciona “...Adoraban al perro por su lealtad y nobleza...”. (1995:29). El mismo autor indica que los Huancas:

“(...), adoraban por dios la figura de un perro y así lo tenían en sus templos por ídolo y comían la carne de los perros sabrosísimamente, que se perdían por ella (sospéchase que adoraban al perro por lo mucho que le sabía la carne). En suma, era la mayor fiesta que celebraban el convite de un perro y, para mayor ostentación de la devoción que tenían a los perros, hacían de sus cabezas una manera de bocinas tocaban en sus fiestas y bailes para música muy suave a sus oídos. Y en la guerra los tocaban para terror y asombro de sus enemigos y decían que la virtud de su dios causaba aquellos dos efectos contrarios: que a ellos porque lo honraban, les sonase bien y a sus enemigos los asombrase e hiciese huir.” (1995: 349).

El cronista menciona, también, que en los eclipses de luna ataban perros grandes y pequeños, dándoles muchos palos para que aullasen y llamasen a la luna. Esto ocurría porque existía una fábula que decía que *“la luna era aficionada a los perros por cierto servicio que le habían hecho y que oyéndolos llorar tendría lástima de ellos y recordaría del sueño que la enfermedad le causaba.”* (Garcilazo de la Vega, 1995:122). Similar relato se encuentra en la Nueva Corónica y Buen Gobierno de Guamán Poma de Ayala (1988 [1534-1615]:228).

El cronista Guamán Poma de Ayala (1988 [1534-1615]:241, 271) describe como los Mochicas y Huancas, entre otros grupos del Tawantinsuyo, sacrificaban y comían a sus perros por eso se los conocía como *alco micoc* come-perros, también los enterraban junto a sus muertos. En los dibujos de este cronista se grafican a los perros del Tawantinsuyo, de los mismos se pudo interpretar la interrelación de estos con humanos en diferentes espacios, distinguir tipos morfológicos (Tipo 1, 2, 3 y 4) y actitudes que manifiestan (Mendoza y Valadez, 2003) pero no existen escenas gráficas específicas que muestren al perro como parte de ceremonias o en actividades funerarias. La mayor parte de los dibujos de la crónica exponen al perro como acompañante de mujeres, hombres y niños en ambientes naturales, destacan dos casos de hombres que cargan a los perros en sus espaldas mostrando una relación muy estrecha y siete casos de perros con collares que pueden indicar pertenencia determinada como propiedad privada (Mendoza y Valadez, 2003:45-49).

Datos históricos

Estudios históricos sobre la actuación del perro como ofrenda, participación en rituales o parte de ajuar funerario de personajes humanos en la época republicana, no se reportan para Bolivia. Datos interesantes mencionados por viajeros para el país vecino de Perú relatan que una matanza de perros se realizó en la Colonia, porque éstos atentaban contra el ganado, además según Squier, en el Cuzco los reglamentos referentes al sacrificio de perros enfermos y de mala raza, eran muy estrictos. Es así como relata que, el jueves de cada semana mataban perros frente al convento de Santa Ana en Cuzco, lanzándolos con una

soga a grandes alturas y cuando caían los golpeaban con cachiporras hasta darles muerte y después eran depositados en el lecho del río Huatanay” (Squier 1974 [1877]: 249 - 250).

Registros, como fotografías bolivianas del año 1900, muestran una estrecha relación de personajes de la época con sus perros, algunos pueden ser de razas originarias (*k'ala*), introducidas y otros mestizos (Paredes-Candia, 1996) (Figura 3).

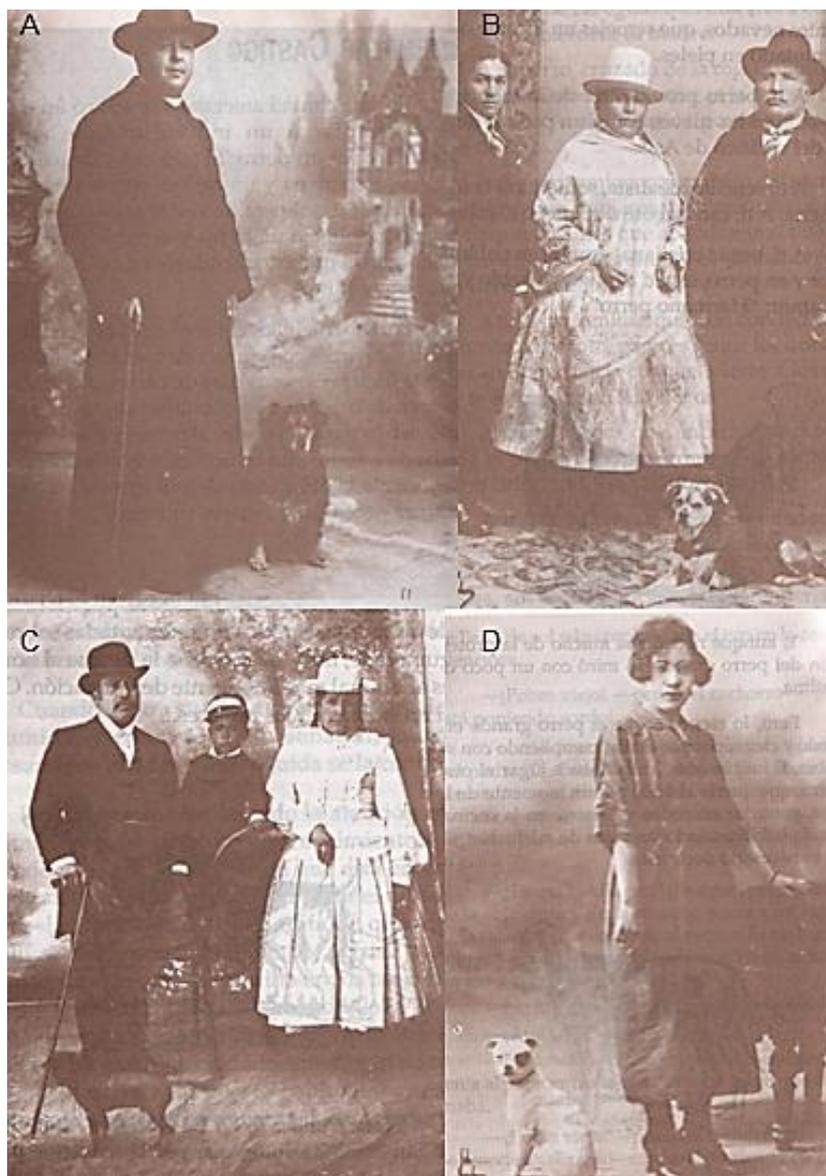


Figura 3.- Fotografías antiguas (del 1.900-1.920) donde se encuentran personajes humanos posando con sus perros: (A) sacerdote con su perro mestizo; (B) familia, donde destaca la chola paceña, posando con su perro mestizo; (C) familia, donde también se destaca la chola paceña con su perro *k'ala* o sin pelo de talla pequeña y (D) posible actriz con su perro que puede pertenecer a una raza definida (Fotografías de Paredes-Candia, 1996).

Datos etnográficos

Son escasas las investigaciones etnográficas en Bolivia y la zona andina que consideren al perro como un actor en interrelación con el ser humano, uno de los pocos trabajos etnoarqueológicos¹ que describe un ritual “mortuorio” llevado a cabo en la localidad de Pampa Aullagas (Departamento de Oruro) muy cerca al lago Poopó, relata lo siguiente:

Cuando muere una persona se esperan nueve días y se mata a su perro, ahorcándolo, y si la persona no hubiese tenido un perro en vida, lo suplen con una tutuma². Como parte de este mismo ritual se sacrifica una llama, para esto primero, le hacen *pijchar*³ coca diciendo “lleva bien al alma y no te escapes”, cuando la llama no quiere salir del corral quiere decir que no quiere acompañar al alma. y cuando no se resiste quiere decir que sí la quiere acompañar, los ancianos que presiden este ritual le dicen el nombre de la persona y le piden que la cuide, luego es sacrificada cortándole la garganta con un cuchillo. Posteriormente hacen hervir la mitad de ésta (en sopa) y la otra mitad la ponen al fuego directo; acompañan la carne con *mote*⁴, *chuño*⁵ y habas.

Después todos los familiares, vecinos y conocidos se sirven la comida. Luego colocan un *awayo*⁶ para recibir todos los huesos. En las vértebras, que conforman la garganta, colocan quinua con el objetivo de que el camélido lleve comida al alma. Luego, con el *awayo* conteniendo los huesos, amontonan las ropas del difunto para quemarlas, si le faltó ropa la fabrican de cartón, otro elemento que colocan es arroz en pequeños saquillos, tal y cómo se alimentaba la persona. También colocan vasijas de cerámica, el cuerpo del perro y el cuero de la llama, todo esto para ser quemado. A este conjunto de elementos se denomina “el bultito del muerto”. Según el relato de la familia, las *wawas*⁷ no deben acercarse a este ritual, solo los abuelitos realizan la quema. En el transcurso del quemado, dicen que se forma una figura de la llama. Este ritual se realiza a la intemperie. La explicación a este complejo evento es que estos animales deben ayudar a cruzar, al alma, un lago que se encuentra en la pampa para llegar al cielo. Según la informante, se cree que, la llama pasa el lago hasta el cuello con el alma encima, en cambio el perro nada, porque es hondo para él, y el alma cruza encima del hocico del perro. Existe también la creencia de que un hueso de llama se convierte

¹ Ponencia presentada a la Reunión Anual de la Sociedad de Arqueólogos de La Paz el mes de noviembre de 2008.

² Recipiente hecho de una cucurbitácea donde se sirve chicha (bebida de maíz fermentado), especialmente en los valles de Bolivia.

³ Mascar hojas de coca.

⁴ Granos de maíz que pasan por un proceso de secado, remojado y cocido para ser consumido.

⁵ Papa deshidratada.

⁶ Tejido de lana de camélido que sirve para llevar carga en la espalda.

⁷ Niños.

después en este animal, entonces se debe colocar en el bultito del difunto un hueso de esta llama. Se tuvo la oportunidad de visitar lo que quedaba del “bultito del muerto” después de dos meses y todavía se encontraban algunos restos quemados del perro, la llama, la vasija de cerámica y el *awayo* dispersados y consumidos por zorros y perros del lugar (Mendoza y Gasco, 2008). Un trabajo etnográfico que relata un ritual muy similar se realizó en los valles de Jujuy-Argentina, el mismo se enfoca en un perro pastor a lo largo de su vida y muerte, considerando al perro como un puente entre la vida y el más allá. El estudio toma importancia cuando el dueño del perro pastor fallece, después de velarlo y realizar el *lavado de la casa*, sacrifican al perro de nombre Negro para que siga acompañando al dueño, como en vida, y lo *despachan*, junto con la ropa del dueño (en un atadito), para ayudarlo a cruzar el río de la muerte. El rito consiste en sacrificar al perro y quemar su cuerpo con toda la parafernalia del difunto humano para que le de alcance después de una semana (Weinberg, 2019).

¿Qué es una ofrenda en la Cosmovisión Andina?

Una parte importante de la Cosmovisión Andina es el rito, el cual se define como la manera en que una comunidad humana suele pedir y prometer ayuda mutua. Los ritos son un medio de comunicación entre el hombre y el mundo extrahumano. Lo que uno necesita, se pide de dos maneras: a través de oraciones y a través de ofrendas. La composición de las ofrendas simboliza la solicitud de ayuda o la voluntad de agradecimiento (Berg, 1992).

Con relación a la información recopilada, se puede caracterizar y agrupar los tipos de ofrendas y ajuares de perros en sitios arqueológicos a través del tiempo en:

-) Ofrendas de cabezas de perros a los cimientos de construcciones:
 - Se registraron cuatro casos de cabezas depositadas en los cimientos de estructuras arquitectónicas.
 - Las categorías de edad se encuentran entre neonatos, jóvenes y adultos.
 - Se encuentran en lugares con arquitectura doméstica (sitio Achocalla), o ceremonial (templo de Kalasasaya y Quiwaya).
 - Pueden presentar piedras o lajas a modo de tapas líticas.
 - Poseen un alto grado de simbolismo, ya que la cabeza es considerada la parte más importante del cuerpo donde se encuentra el conocimiento, sabiduría y por ende el poder.
 - Estas ofrendas de construcción están presentes desde el Formativo medio hasta Tiwanaku, posiblemente pueden tratarse de las cabezas utilizadas como bocinas que eran tocadas en fiestas y en la guerra como menciona el cronista Garcilazo de la Vega.

-) Ofrendas de cuerpos semicompletos y completos en construcciones monumentales:

- Se registraron ocho casos que muestran posiciones intencionales resultado de manipulación antrópica.
- Se encuentran, en su mayoría, en estructuras con una alta carga simbólica relacionada con los ancestros (montículo de Mollo Kontu; pirámide de Akapana; Templo de Puma Punku; *Chullpa*: Chullpería; Tambo de Paria la Vieja; Chiripa: área ceremonial Quispe e Iroco).
- Las categorías de edad consideran individuos neonatos, jóvenes y adultos.
- Existe continuidad de estas en el tiempo desde época prehispánica, colonial, republicana y en la actualidad.
- Algunas de las ofrendas prehispánicas y coloniales de este tipo, como la de Mollo Kontu que presenta marcas de corte (cúbito) y golpe (cráneo), dos ofrendas de Akapana con marcas de cortes de despellejamiento y la ofrenda de Iroco que posee una costilla curada de una fractura, se pueden corresponder con los relatos de los cronistas Bernabé Cobo, Garcilazo de la Vega y Guaman Poma de Ayala con relación a que se sacrificaba perros, se consumía su carne como parte de ceremonias y en otras se los apaleaba para que aúllen.
- Las ofrendas de perros del área Quispe del sitio de Chiripa y la de Iroco, a pesar de que pertenecen a época histórica (Colonia – República) se depositaron en sitios arqueológicos prehispánicos; esto probablemente nos estaría indicando que no interesaba la raza de perro para ofrendarlo, en el caso de Chiripa el perro es muy grande pudiendo tratarse de las razas introducidas a finales del período colonial (galgo o gran danés), y el de Iroco es un perro mediano de patas cortas como los que se exponen en las fotografías de la figura 3; sino lo importante era la intención de cumplir con el objetivo del ritual. Por otra parte, las fotografías históricas del 1900 muestran la importancia del perro como acompañante y parte de la familia, que eran dignas de ser capturadas en una imagen que perduraría en el tiempo.

Lo que se plantea es que la tradición o costumbre del acto de pagar a la tierra con ofrendas de perros, continúa a través del tiempo y puede tener como indicadores: la posición inusual (dorsal con las patas cruzadas en Chiripa y enroscado en Mollo Kontu) y el lugar de su hallazgo (sitios arqueológicos ceremoniales). Por otra parte, la presencia de siete cuerpos de perros con hojas de coca esparcidas al interior de una *chullpa* en el sitio arqueológico Chullpería, confirma que los perros son ese nexo entre lo humano y extrahumano que se debe ofrendar y los sitios prehispánicos son los lugares adecuados por poseer una alta carga simbólica que pervive hasta nuestros días.

¿A qué se considera un ajuar funerario animal?

Se considera a un individuo completo o solo algunas partes anatómicas que han sido depositadas en una tumba junto al difunto humano y cumple una función

de psicopompa que se refiere a que uno o más animales ayudan a llevar el alma del difunto al mundo de los muertos (Goepfert, 2008: 231).

La tipología de ajuares funerarios de perros se puede caracterizar y agrupar en dos tipos:

Ajuar en torres funerarias o *chullpas*

- Dos casos (Kayun Amaya y Carangas) con perros adultos acompañando a humanos adultos.

Ajuar en tumbas subterráneas: un pozo y dos cistas.

- Tres casos (Valle de La Paz: zona Santa Bárbara y Pampahasi; Tiraska) con perros de edades que van de neonato a senil, acompañando a uno o varios difuntos humanos de distintas edades.

Esta práctica se desarrolló en cistas desde Tiwanaku, en torres funerarias o *chullpas* y pozo de entierro hasta el Incario.

Los datos etnohistóricos, en parte, complementan las evidencias arqueológicas en lo que se refiere a que el perro era un compañero necesariamente presente en algunas ceremonias, así como su ausencia era necesaria para desarrollar otras, es por esto por lo que a veces era sacrificado, otras apaleado, su carne era consumida y se lo enterraba junto a los muertos. Si bien la etnohistoria no especifica cómo era el ritual que se realizaba para colocar al perro como acompañante del difunto al otro mundo, la etnografía muestra que existen prácticas rituales y creencias específicas, con sus variantes, de acuerdo con el espacio y tiempo que posiblemente tienen origen prehispánico. En los casos mencionados (Pampa Aullagas–Bolivia y Jujuy – Argentina) el denominador común es el acompañamiento del alma con el sacrificio del perro (ahorcamiento que no deja huella en los huesos) y la quema del cuerpo que sí llega a modificar los huesos en consistencia y color, pero esto no se evidencia en los hallazgos arqueológicos del perro como ajuar funerario, es decir no existen huellas de termoalteraciones. Por lo tanto, si bien se puede afirmar que existe continuidad en la práctica de psicopompa, el tratamiento post mortem del cuerpo del perro pudo haberse modificado en el tiempo.

Conclusiones

Según la revisión bibliográfica de la interrelación de perros con humanos en contextos rituales del Altiplano de Bolivia, el uso del perro como ofrenda y ajuar funerario cumpliendo los objetivos de pagar a la tierra (pedir o agradecer) en el primer caso, y guiar al difunto en el segundo, se dio desde el período Formativo medio y se continuó con la práctica en el período Tiwanaku, Desarrollos Regionales, Inca, Colonia, República y hoy en día continúa, clandestinamente, pero con menor intensidad. Aunque pueda parecer contradictorio, la base para

esas prácticas rituales, con una alta carga simbólica, fue la estrecha amistad perro-humano.

Agradecimientos: Mi mayor gratitud a la Dra. Nayeli Jiménez y al Maestro Carlos Varela por la invitación a publicar en esta prestigiosa revista, siendo este artículo resultado de una ponencia como participación en el espacio Diálogos Latinoamericanos en Arqueozoología. Un agradecimiento especial a los arqueólogos Miguel Ángel López por compartir su información y fotografías del sitio Chullpería, y a Rubén Sergio Mamani por la elaboración del mapa de sitios arqueológicos.

Referencias bibliográficas

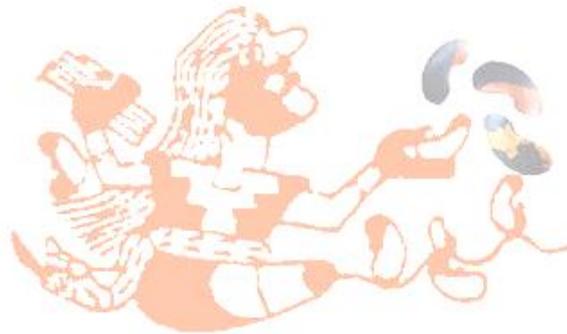
- Acosta J de (1954 [1600]): *Obras del P. José de Acosta*. Ediciones Atlas, Madrid.
- Acosta A, Loponte D (2011): Reseña histórica sobre los perros prehispánicos de la República Argentina (Parte I). *AMMVEPE* 22 (4): 100-105.
- Alconini S (1995): *Rito, Símbolo e Historia en la Pirámide de Akapana, Tiwanaku*. La Paz, Bolivia. Editorial Acción.
- Aranda K (2010): *Mapa de áreas arqueológicas potenciales del valle de La Paz*, La Paz: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz. La Paz. Bolivia.
- Bartosiewicz L (2014): Animal Exploitation in Inka and Early Colonial period Paria. *Paria la Viexa Pre-Hispanic Settlement Patterns in the Paria Basin, Bolivia, and its Inka Provincial Center*. Editado por János Gyarmati y Carola Condarco Castellón, pp. 103-112.
- Berg H v d (1992): Religión aymara. *La cosmovisión aymara*. Compilado por Hans van den Berg y Norbert Schiffers, pp. 291-308.
- Berón M (2010): Vínculo ritual entre el perro doméstico y el hombre en sociedades de cazadores–recolectores de la Pampa occidental. *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*. Editado por María A. Gutiérrez, Mariana De Nigris, Pablo M. Fernández, Miguel Giardina, Adolfo Gil, Andrés Izeta, Gustavo Neme y Hugo Yacobaccio, pp. 543-550.
- Capriles JM (2011): *The economic organization of early camelid pastoralism in the Andean highlands of Bolivia*. Tesis de Doctoral, Department of Anthropology, Washington University, in St. Louis.
- Capriles JM (2017): *Arqueología del pastoralismo temprano de camélidos en el Altiplano central de Bolivia*, La Paz, IFEA, Plural editores.

- Cobo B (1964 [1653]): *Historia del Nuevo Mundo*, Tomo Nonagésimo primero, Madrid, Biblioteca de Autores Españoles.
- Cordero G (1970): Diario de campo, Tiahuanacu.
- Couture N, Blom D, Bruno M (2008): *Proyecto Arqueológico Jach'a Marka*. Informe de Investigaciones realizadas el 2007, La Paz.
- Crockford SJ (2005): El perro lanudo de Norteamérica. *Conquistando un continente*. Editado por Raúl Valadez Azúa y Fernando Vienegro Rodríguez, pp. 34-48.
- Garcilazo de la Vega I (1995 [1609]): *Comentarios Reales de los Incas*, Tomo I – II, México D.F. FCE.
- Girard-Rheault M (2009): Zooarqueología de los perros (*Canis lupus familiaris* L.) en Canadá. *Archaeobios* 3 (1): 46-54.
- Goepfert N (2008): Ofrendas y sacrificio de animales en la cultura Mochica: el ejemplo de la plataforma Uhle, Complejo Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna. *Arqueología Mochica. Nuevos enfoques*. Editado por Luis Jaime Castillo Butters, Hélène Bernier, Gregory Lockard, Julio Rucabado Yong, pp. 231-244.
- Guaman Poma de Ayala F (1988 [1615]): *El Primer Nueva Corónica y Buen Gobierno*. Tomo I, II, Il. 339 p.; México: Editorial Siglo XXI.
- Hastorf C, Bandy M, Ayon R (2000): *Proyecto Arqueológico Taraco 1999, Excavaciones en Chiripa, Bolivia*.
- Kolata A (1993): *The Tiwanaku: Portrait of an Andean Civilization*, Cambridge: Blackwell Publishers.
- Korpisaari A, Sagárnaga J, Kesseli R, Bustamante J (2003): *Informes de las Investigaciones Arqueológicas realizadas en los cementerios tiwanacotas de Tiraska y Quiwaya, Departamento de La Paz, temporada 2002*. Noticias Arqueológicas del Proyecto Finlandés-Boliviano en la Amazonía Boliviana II Editado por Ari Siiriäinen y Antti Korpisaari, pp. 73-94.
- Manzanilla L (1992): *Akapana Una pirámide en el centro del mundo*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Manzanilla L, Barba L, Baudoin MR (1990): Investigaciones en la pirámide de Akapana, Tiwanaku, Bolivia. *Gaceta Arqueológica Andina*, 20 (5): 81-107.

- Mendoza V (2004): *El perro en las sociedades andinas del pasado: Un aporte arqueozoológico*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Mayor de San Andrés.
- Mendoza V (2011): *Informe de Análisis de un cánido encontrado en el templo de Puma Punku-Tiwanaku*. Laboratorio de Zooarqueología, carrera de Arqueología, Universidad Mayor de San Andrés. Presentado a la Dirección de Arqueología del Gobierno Municipal de Tiwanaku, La Paz.
- Mendoza V (2013): *El perro prehispánico boliviano. Su Historia a través de la Arqueología*, La Paz. Bolivia.
- Mendoza V (2014): Evidencia de uso del perro (*Canis lupus familiaris*) en un contexto ritual (Tiwanaku, Bolivia). *Revista Chilena de Antropología* 30: 104–108.
- Mendoza V, Gasco A (2008): La Etnoarqueología como herramienta para el análisis zooarqueológico. *Sociedad de Arqueología de La Paz (SALP)*, Tercera Reunión de Avances en Arqueología, Auditorio de ENTEL S.A, La Paz, Bolivia.
- Mendoza V, Lahor M, Capriles J (2014): Primer hallazgo de restos óseos de un perro de patas cortas en Iroco, Oruro, Bolivia. L. Bartosiewicz, *Sesión 23- Investigaciones sobre el perro (Canis lupus familiaris): domesticación, manejo y morfotipos*. Simposio dirigido por ICAZ, San Rafael, Argentina.
- Mendoza V, Lahor M, Cruz M, Aramayo A (2016): *Investigación de fauna prehispánica de sitios arqueológicos de Bolivia*, La Paz. Plural editores.
- Mendoza V, Valadez R (2003): Los perros de Guaman Poma de Ayala: Visión actual del estudio del perro precolombino sudamericano. *AMMVEPE* 2 (14): 43-52.
- Monterroso NP, Bautista JM, Arroyo CJ, (2005): Perros y humanos, su significado ritual en la Cueva del Tecolote, Huapalcalco, Hidalgo, México. *Conquistando un continente*. Editado por Raúl Valadez Azúa y Fernando Vienegro Rodríguez, pp. 49-53.
- Moore K (2002): *The Dog Burial from Chiripa*, University of Pennsylvania. Working Draft, November, Philadelphia.
- Morey DF (1996): El origen del más viejo amigo del hombre. *Mundo Científico La Recherche* 171: 772-777.
- Morey DF (2014): The early evolution of the domestic dog. *American scientist*. (2): 336-347.

- Neault L (2003): *Entre chien et loup: étude biologique et comportementale*. Tesis doctoral. Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- Paredes-Candia A (1996): *Isolda (La Historia de una Perrita)*, La Paz: Ediciones Isla.
- Paz JL, García R, Jiménez N, Vargas J, Cáceres O, Quispe O, Sejas C, Ticona M, Ulloa D, Villegas V (2008): La presencia Tiwanaku en el sitio de ACH-10 (Valle de Achocalla, Bolivia). *Arqueología de las tierras altas, valles interandinos y tierras bajas de Bolivia*. Memorias del I Congreso de Arqueología de Bolivia Editado por Claudia Rivera Casanovas, Simposio Valles Andinos, pp. 169–186.
- Plaza V (1998): *Informe de Excavaciones en la Comunidad de Qiwaya*, Proyecto “Chullpa Pacha 98”, La Paz.
- Plaza V (2007): Arqueología del Formativo en la Isla de Qiwaya ribera sureste del Lago Titicaca, Bolivia, *Nuevos Aportes* 4: 91-106.
- Popovi D, Mendoza V, Ziołkowski M, Weglenski P, Baca M (2020): Molecular species assignment and dating of putative pre-Columbian dog remains excavated from Bolivia. *Journal of Archaeological Science: Reports* 31: 1-6.
- Portugal M (1956): Plano Arqueológico de la ciudad de La Paz. La antigua Chuki Apu Marka. *Revista de Artes y Letras Khana*, 17-18 (2): 87-117.
- Posnansky A (1945): *Tiahuanacu La cuna del hombre americano*, Vol. I y II. New York: J.J. Augustin Publisher.
- Posnansky A (1957): *Tiahuanacu La cuna del hombre americano*, Vol. III y IV (Edición bilingüe español/inglés). La Paz: Ministerio de Educación.
- Squier EG (1974): *Un viaje por tierras incaicas. Crónica de una expedición arqueológica (1863–1865)*, La Paz: Editorial Los Amigos del Libro.
- Valadez R, Blanco A (2005): El perro del México Antiguo. *Conquistando un continente*. Editado por Raúl Valadez Azúa y Fernando Vienegro Rodríguez, pp. 54-68.
- Valadez R, Götz C, Mendoza V (2010): *El perro pelón, su origen y su historia*, México D.F.: Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Venegas K (2019): *Análisis de la relación entre cánidos y humanos en el complejo Maranga de Lima, período Intermedio Tardío: Estudio de cánidos del cementerio Huaca 33*. Tesis de Maestría, Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Weinberg M (2019): Especies compañeras después de la vida: pensando relaciones humano-perro desde la región sur andina. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 36: 139-161.



El guajolote norteño: un caso para discutir la llamada domesticación animal en Mesoamérica

Eduardo Corona-M.

Instituto Nacional de Antropología e Historia. Centro INAH Morelos, Matamoros 14, Col. Acapantzingo. Cuernavaca, Morelos, 62440, México, eMail: <eduardo_corona@inah.gob.mx>

Resumen

En años recientes se ha transformado el modelo dominante de la domesticación neolítica en Eurasia, este explica el origen de decenas de linajes específicos de fauna mediante procesos de selección artificial, que utilizamos hasta el presente. La visión actual reconoce la diversidad biocultural, al integrar los distintos procesos locales de manejo y crianza de especies animales. La domesticación es, entonces, un proceso que incluye las dimensiones biológicas, geográficas y culturales, y que se manifiesta en todas las etapas cronológicas de los grupos humanos, incluida la actual.

Los guajolotes o pavos, identificados como el género *Meleagris*, son un grupo de faisanes endémicos americanos, que comprende dos especies: el guajolote ocelado (*M. ocellata*) y el guajolote norteño o silvestre (*M. gallopavo*). Durante los diez años anteriores, esta última especie tuvo un renovado proceso de investigación, principalmente en genética y otros temas. Los resultados muestran una relación con los primeros grupos humanos en América que incluye propósitos simbólicos y prácticos diversos; dos eventos del manejo de la especie en el continente, así como cambios en las áreas geográficas debido a la influencia cultural. Sin embargo, algunas preguntas siguen siendo de interés: ¿Qué tan temprana es la asociación del pavo silvestre con las culturas humanas?, y ¿si la presencia de pavos silvestres en el centro de México es natural o un efecto cultural? Este artículo hace una breve revisión del tema.

Palabras clave: guajolote norteño, *Meleagris*, domesticación, Mesoamérica, crianza de fauna.

Abstract

In recent years, the dominant model of Eurasian Neolithic domestication has been transformed. Such explains the origin of dozens of specific animal lineages through artificial selection processes, which we use until today. The current vision recognizes a biocultural diversity, integrating the different local processes of management and breeding of animal species. Therefore, the domestication process includes biological, geographical, and cultural dimensions, which are present in all chronological stages of human groups, including ongoing times.

The turkeys, identified as the genus *Meleagris*, are a group of American endemic pheasants, comprising two species: the ocellated turkey (*M. ocellata*) and the Northern or wild turkey (*M. gallopavo*). Over the previous ten years, this last species had a renewed research process mainly on genetics and other issues. The results indicate a relationship with early human groups in America that includes symbolic and diverse practical purposes, two events of species management in the continent, as well as changes in geographical areas due to cultural practices. However, some questions are still arising interest: How early is the association of wild turkey with human cultures, and if the presence of wild turkeys in Central Mexico is a natural or cultural effect. This article makes a brief review on the subject.

Keywords: Wild turkey, *Meleagris*, domestication, Mesoamerica, faunal management.

La domesticación de la fauna en América, un tema para revisión

De manera clásica se afirma que los únicos animales domésticos en Mesoamérica fueron el perro y el guajolote, pero las interacciones con otras decenas de organismos quedan poco claras, e incluso la ausencia de rasgos que configuran los procesos de selección en las especies que se afirman domésticas no son explicados de manera satisfactoria. Con lo cual, se desconoce mucho acerca de los procesos locales de domesticación en esta área, y en general en América (Corona-M et al, 2021).

En años recientes, las investigaciones con nuevas técnicas que incluyen de manera sustancial la genética, en vinculación con nuevas miradas a las evidencias arqueológicas e históricas, nos muestran un panorama diferente sobre el proceso de domesticación en América. El cual, es más acorde con los datos locales obtenidos, y más alejado de la visión que emergió el siglo pasado, basado en el modelo de domesticación neolítica en Eurasia, que explica la modificación de algunas especies mediante procesos de selección para mediante la experimentación, producir linajes específicos destinados tanto para aspectos utilitarios como simbólicos. La visión actual reconoce la diversidad biocultural, al integrar los distintos procesos locales de manejo y crianza de especies animales. La domesticación es, entonces, un proceso que incluye las dimensiones biológicas, geográficas y culturales, y que se manifiesta en todas las etapas cronológicas de los grupos humanos, incluida la actual (Dobney y Larson, 2006; Larson y Fuller, 2014; Vigne, 2011, 2015; Zeder, 2012; 2015).

Ahora podemos entender que en Mesoamérica lo que predominó fue el manejo y la crianza de los animales. Es decir, se ejercieron formas de control en la alimentación de estos organismos, que igualmente fue todo un proceso de experimentación, muy posiblemente a partir de las prácticas agrícolas que favorecieron el acercamiento de varias especies a los campos cultivados. Esto dio pauta al control del territorio, que permitió desde la cacería en espacios abiertos,

la cacería en la milpa y en ciertos casos, las prácticas de cautiverio o semicautiverio (Smith, 2005; Stahl, 2020). Sin embargo, no se tienen evidencias de un control de la reproducción y, por tanto, tampoco se registran cambios morfoanatómicos, como pueden ser el tamaño, la coloración, entre otros; hasta la producción de linajes específicos mediante la selección de caracteres (Bogaard et al, 2021; Casas et al, 2016; Clement et al, 2021; Corona-M et al, 2021; Larson y Fuller, 2014; Vigne, 2011; 2015; Zeder, 2012; 2015). El resultado es que decenas de animales que compartían el entorno con los humanos fueron aprovechados plenamente: mamíferos, aves, anfibios, reptiles, peces, moluscos, crustáceos e insectos, incluidos el perro y el guajolote, dando una dimensión diferente a las interacciones humano-fauna, que todavía necesita ser revisada bajo esta óptica.

Aun cuando en las sociedades mesoamericanas no existió una labor metódica de selección de linajes, como sucedió en otras partes del mundo, los aprovechamientos si son muy diversos, entre ellos se encuentran los alimentos, las materias primas para instrumentos de trabajo y de construcción, los recursos curativos, así como la asignación de valores simbólicos. Lo que debe resaltarse es que, el manejo de animales fue una importante estrategia en las sociedades mesoamericanas para proveerse de una gran cantidad de recursos faunísticos. Es posible que, entre las causas de ello, está la de considerar al cautiverio costoso o complicado, ya que los animales tienen requerimientos muy específicos o conductas no bien comprendidas. Seguramente estos argumentos explican la paradoja de que los pueblos mesoamericanos experimentaron el manejo y la domesticación de decenas de plantas, pero con los animales se mantuvo sólo hasta el nivel de manejo, el cual también tiene un amplio espectro de expresiones. Entre ellos se incluye la caza y la pesca de animales vertebrados silvestres, mismos que pueden involucrar técnicas y formas de organización social complejas; la recolección de invertebrados (crustáceos, insectos y moluscos, principalmente) o sus productos (por ejemplo, mieles, ceras, colorantes y conchas); el desarrollo de diversas técnicas de crianza, que aún se practican, y que involucra el control de del espacio o la alimentación, principalmente (Clement et al, 2021; Corona-M et al, 2021). Con el establecimiento de la milpa, la cacería se especializó en sus alrededores, con lo cual se puede ver que, en la mayoría de las sociedades mesoamericanas, el común denominador de la arqueofauna hallada con motivos alimentarios son: los conejos, las liebres, los venados y las aves terrestres, entre los que se incluye el guajolote (Corona-M, 2013; 2018).

Algunos ejemplos de organismos sujetos a este manejo son cerca de treinta aves acuáticas y terrestres que se registran en contextos prehispánicos y coloniales tempranos con rasgos de manejo, donde se incluye el guajolote (Corona-M, 2014); en cuanto a mamíferos, se documenta el caso de los venados y perros en el área maya (Sharpe et al, 2018); de los lepóridos en Teotihuacan (Somerville et al, 2016); mientras que en estudios recientes de los restos de felinos asociados a entierros en Teotihuacán y Copán, Honduras, revelan que estos ejemplares dependían del humano para alimentarse (Sugiyama et al, 2015; 2018). Otro elemento que sugiere el manejo de los felinos y su posible estado en cautiverio, son las variadas representaciones artísticas en diferentes formatos, en

los que aparecen con una cuerda o algún elemento anudado alrededor del cuello, lo que lleva a inferir que éstos se encontraban posiblemente amarrados en las áreas en las que se mantenían encerrados (Alvarado León y Corona-M, 2020).

Otro posible aspecto que influyó en descartar la práctica del cautiverio puede ser el de los imaginarios culturales, donde la vida de los organismos está vinculada a deidades y por tanto se debe cuidar esa relación. También, mediante la evidencia etnográfica se ha observado que el consumo ritual o ceremonial de animales se realiza en ocasiones fundamentales de la vida familiar y comunitaria, como son el nacimiento, el matrimonio y la muerte, entre otros. El consumo colectivo y ritual requiere animales libres y con cargas anímicas fuertes, es decir, se prefiere el consumo de organismos cazados, más que el de animales confinados (Descola, 1998). Asociado a esto, se encuentra el que los organismos de vida libre tienen una palatabilidad distinta y mejor apreciada que la de los confinados (Clement et al, 2021; Corona-M et al, 2021; Posey, 2002).

Un elemento adicional que debe apuntarse, pero aquí no se desarrolla, es la interacción estrecha entre el manejo de poblaciones o especies particulares, y la domesticación del paisaje, que incluye el manejo de los bosques, el agua, las pendientes, el clareo de áreas, entre otras, tanto para facilitar el asentamiento humano, con lo cual ciertas especies se ven favorecidas por estos ambientes particulares (Casas et al, 2016; Clement et al, 2021 y literatura aquí citada).

Uno de los casos más interesantes que se ha estudiado en los últimos años es el guajolote, principalmente el norteño (*Meleagris gallopavo*). Desde las etapas más tempranas del sedentarismo; además, su distribución, como en el caso de diversas plantas cultivadas, se modifica por la intervención humana, hasta llegar a una distribución mundial en el presente. Los datos obtenidos apuntan a que en este organismo se dieron varios modos en las prácticas de manejo, dependiendo de la región y la interacción con las culturas.

Material y Métodos

Se hace una revisión de las publicaciones recientes sobre el manejo del guajolote o pavo norteño (*Meleagris gallopavo*) en Norteamérica, en particular sobre los aspectos biogeográficos y genéticos.

En cuanto al nombre común en español de la especie *Meleagris gallopavo*, cabe destacar que no hay una denominación única. Guajolote deriva de su denominación en náhuatl, pero en otras regiones de México, y en el mundo se le denomina simplemente “pavo”. Con una determinación más específica se encuentra la de guajolote o pavo norteño, así como la de pavo o guajolote silvestre (CONABIO, 2021). Sin embargo, dado que aquí se discutirá el tema de la domesticación, se consideró más pertinente usar la denominación de guajolote norteño, que es también usual en algunas guías en español (por ejemplo: Howell y Webb, 1995).

Resultados y discusión

El guajolote norteño: las fronteras entre la distribución natural y cultural en Mesoamérica

Si bien bajo el nombre de guajolote o pavo se conocen dos especies originarias de Norteamérica, el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*) y el guajolote norteño (*Meleagris gallopavo*), esta última es la más conocida y la que ha alcanzado una distribución de carácter planetario gracias a sus intensas interacciones con los humanos. Esto también ha dificultado desentrañar tanto su distribución geográfica natural, como el llamado proceso de domesticación. Las distribuciones geográficas de los organismos, en términos generales, son modelos que a veces se ven de forma estática, cuando en la realidad son dinámicas, por lo que existen diversas modificaciones de esos patrones de distribución, imperceptibles en ciclos cortos de centenas de años. Un vector adicional de estos cambios es el acompañamiento de especies provocado por los humanos, el cual inició hace miles de años, que luego se transforma en adaptación a la esfera humana y en tráfico de especies, a partir de las primeras sociedades sedentarias y complejas en su estructura social, proceso al que han estado sujetos desde los microorganismos hasta los vertebrados (Corona-M, 2020).

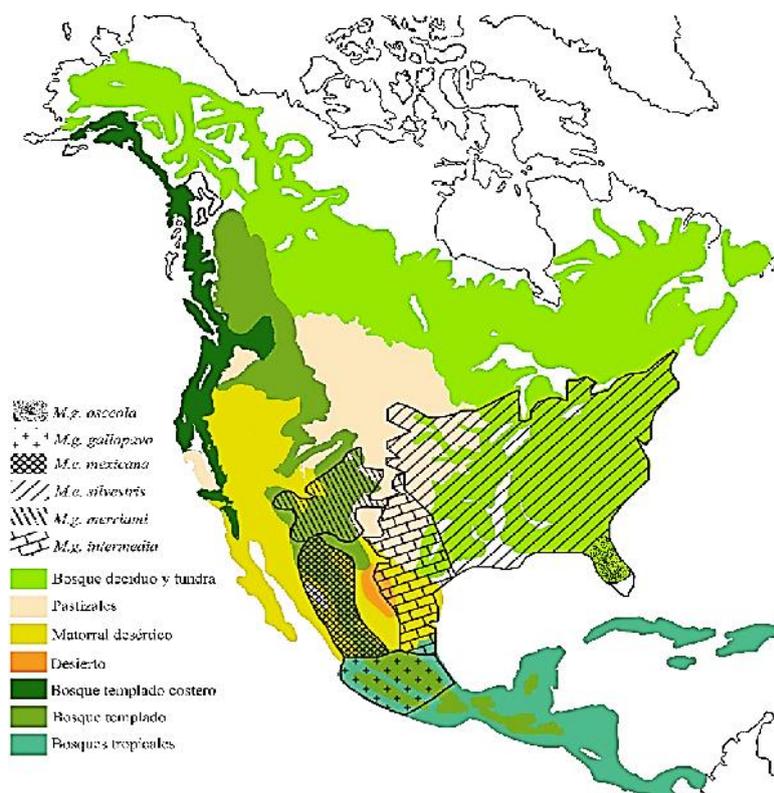


Figura 1.- Distribución propuesta del guajolote norteño (*Meleagris gallopavo*) y sus subespecies en América, contrastado con la vegetación predominante. Elaboración Claudia I. Alvarado León y Eduardo Corona-M., con datos de Dickson (1992) y NatureServe (2021).

En el caso del guajolote norteño *Meleagris gallopavo*, se han documentado diversos problemas históricos de sus poblaciones a lo largo del siglo XX, como son la disminución de ejemplares en hábitats naturales; la reintroducción de poblaciones cuando se observan problemas de conservación, intensificación de la crianza para cacería y consumo, entre otras. Por estos motivos, se postula que las diferencias entre poblaciones actuales no son tan significativas e importantes como para discernir a las subespecies en términos visuales; lo interesante es que, desde la perspectiva genética, sí es posible establecer la contribución de estos rasgos en las poblaciones presentes y pasadas del guajolote (Dickson, 1992; Mock et al, 2002).

Es por esta razón que los estudios de ADN se han convertido en una herramienta central para entender los cambios en la distribución de esta especie. El guajolote norteño se distribuye en Norteamérica, ocupando una diversidad de hábitats que van desde el pastizal y matorral hasta los diversos bosques templados (Figura 1), pero cabe preguntar si su distribución alcanzó el centro sur de México, como se ilustra en la Figura 1.

El debate sobre ello inicia a mediados del siglo XX y llega a nuestros días, aunque la base para afirmar o no su presencia en esta región es básicamente el mismo: su asociación ecológica y el registro arqueozoológico (Crawford, 1992; Corona-M y Cruz Silva, 2020; Leopold, 1965; Schorger, 1966; Thornton y Emery, 2017, Valadez et al, 2021). Así, por ejemplo, Leopold (1965) no reconoce registros en el centro de México basado en las preferencias ecológicas de la especie, pero Schorger (1966) extiende de la distribución hasta el eje Neovolcánico y el sur de Guerrero, Puebla y Oaxaca con lo cual se incluye el Centro de México. La base de su afirmación son las fuentes históricas que mencionan el uso de guajolote por las poblaciones indígenas y coloniales asentadas en esas áreas. Este, es el origen de la distribución, posteriormente popularizada en diversas publicaciones que repitieron esta afirmación.

Para tener otro tipo de elementos, se procedió a establecer un modelo biogeográfico con base en el nicho ecológico, donde se analizaron diversas variables ambientales y el resultado nos arrojó que dos factores influyen fuertemente en la distribución del guajolote: la temperatura y la humedad (Corona-M y Cruz-Silva, 2020). Por tanto, el guajolote ocelado sería una especie estenoica; mientras que, el guajolote norteño, aparece como una especie eurioica, con una tolerancia a un amplio rango de niveles de temperatura y humedad, siendo esta una de las claves que ayuda explicar porque se pudo adaptar a las condiciones de transportación en las redes comerciales prehispánicas primero, y luego del mundo entero. Nuestros resultados (Figura 2) nos indican que no existieron las condiciones ambientales para que de manera natural se distribuyera el pavo norteño en el Centro de México, lo que coincide con la propuesta de Leopold (1965) y con una distribución neártica, misma que también es considerada por Steadman (1980) y Mock et al, (2002), entre otros.

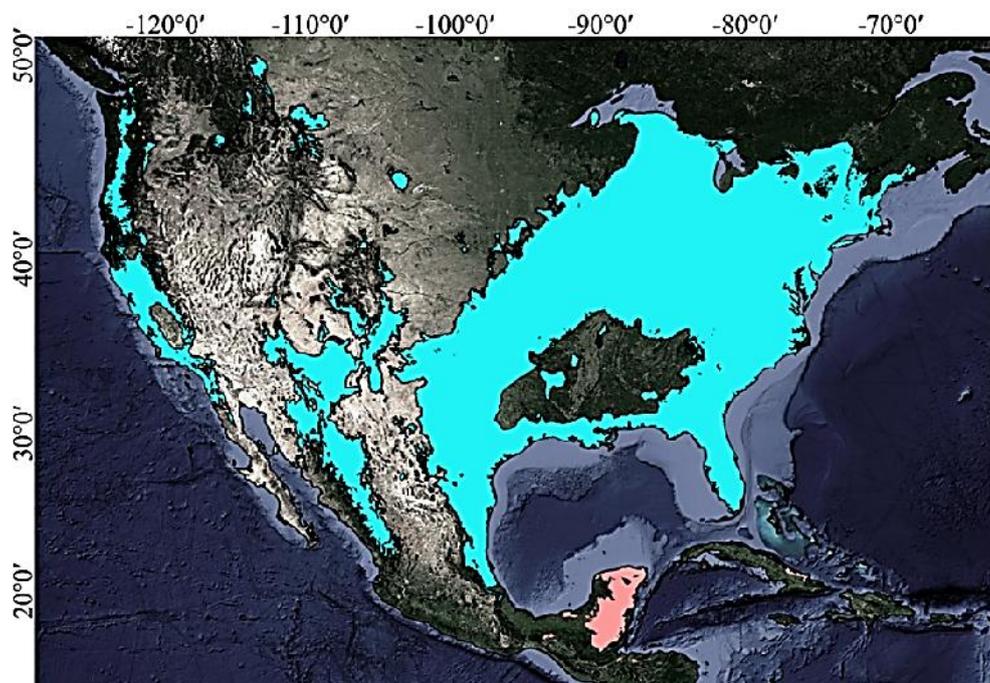


Figura 2.- Distribución potencial actual del guajolote norteño (*Meleagris gallopavo*, azul claro), en rosa el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*) en el continente americano. (Tomado de Corona-M y Cruz-Silva, 2020).

Una consecuencia directa de este modelo es considerar que, la presencia del guajolote en el centro-sur de México parece ser producto de la introducción por alguna población que ocupó de forma temprana esa área geográfica, por lo que es importante, conjuntar dicha evidencia.

Los registros cronológicos más tempranos

Para analizar de mejor manera, como se inició el proceso de manejo de la especie, se optó por ubicar en un marco cronológico los registros más tempranos publicados y comentar su pertinencia como registros naturales o culturales (Tabla 1).

A partir de ello se puede documentar que el guajolote norteño durante la transición Pleistoceno-Holoceno temprano (ca. 12000 a 8000 años AP) se encuentra en localidades propias del altiplano de México, los que corresponden a su distribución natural; en ellos no hay tampoco evidencias de actividad cultural. Es interesante notar que hay varias localidades de aves terrestres y

acuáticas con registros pleistocénicos en la Cuenca de México y en ninguno de ellos aparecen restos de guajolote (Corona-M, 2009).

Existe un *hiato* importante en el registro, en lo que se ha denominado el Preclásico o Lítico y hasta el Preclásico temprano. El único registro que se atribuye aquí es el del Texcal (Álvarez y Ocaña, 1999) para la cronología más temprana, sin embargo, también dicha localidad tiene registros para el Preclásico tardío, con lo cual deberían de revisarse los contextos para precisar la cronología de estos, y también determinar si este registro formaba parte de su distribución natural.

Para el Preclásico se desglosaron los registros de acuerdo con la subetapa particular en que se refieren, ya sea temprano, medio o tardío, aunque para efectos gráficos se usan dos subperíodos: el temprano medio y el tardío (Tabla 1). En el primero se ubican los registros de Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Oaxaca y Veracruz; sin embargo, en ésta última entidad, la localidad de la Joya tiene también registros para Preclásico tardío, por lo que convendría precisar dichas cronologías. El denominador común de estas localidades es que ya son sociedades sedentarias, con evidencia de cultivos (maíz, chile, diversos frutos), pero como se ha señalado, también ya presentan un fuerte desarrollo simbólico. En este caso, el guajolote puede encontrarse como ofrenda de personajes importantes en Morelos, siendo esta una de las primeras evidencias de su relevancia para el imaginario de estas sociedades (Corona-M, 2013, 2020), sin embargo, en ninguna de estas localidades se han hallado evidencias tafonómicas de consumo alimentario, tampoco se cuenta con dataciones directas sobre los restos animales, ni tampoco una exploración métrica de los ejemplares, excepto en el caso de Morelos.

El resto de las localidades del Preclásico tardío, tampoco son muchas, pero indican una mayor movilidad de la especie, seguramente como parte del tráfico comercial de la época. Es decir, a partir del Preclásico medio parece crecer la importancia de los guajolotes y adquiere importancia comercial, que la lleva a otras áreas de Mesoamérica, como se puede ver en su presencia tanto en la región Maya y Zapoteca, como del mismo Centro de México.

En particular, se han omitido de este cuadro, la localidad de Terremote-Tlaltenco, en el Centro de México, que se había atribuido al formativo, pero la datación radiocarbónica del ejemplar disponible lo ubica en el Posclásico (Manin et al, 2018). Igualmente, se omiten localidades tardías del Clásico y Posclásico, pues se considera que aquí ya los guajolotes están incorporados.

años AP (Ka)	años NE	época	cronología cultural	Localidades Mesoamérica	Localidades SO EUA	
0	2000	Antropoceno	Moderno			
			Colonial			
			Posclásico			
1	1000	Holoceno tardío			Localidades Anazasi o Pueblo en la región de Cuatros Esquinas (norte de Arizona y Nuevo México, suroeste de Colorado y sur de Utah)	
2	0		Clásico			
				Estado de México: Temamatla; Puebla: Texcal, Coaxcatlan; Oaxaca: Monte Albán; Veracruz: La Joya; Bezuapan, Santa Luisa, Patarata; Guatemala: El Mirador		
3	-1000	Holoceno tardío	Preclásico	Ciudad de México: Tlatilco, Cuicuilco; Estado de México: Cuanalan; Morelos: Nexpa, Oaxtepec; Oaxaca: San José Mogote, Tayata, Nochistlán; Veracruz: La Joya		
4	-2000					
5	-3000					
	-4000	Holoceno medio	Precerámico	Puebla: Texcal		
	-5000					
8	-7000					
10	-8000	Holoceno temprano				
		Pleistoceno tardío	Poblamiento	San Luis Potosí: El Cedral, Laguna de la Media Luna; Sonora: Arizpe, Rancho La Brisca; Nuevo León: Cueva San Josecito; Yucatán: Cueva Spukil, Oxkintok		
15						
20						

Tabla 1.- Ubicación cronológica de las localidades tempranas con registros de guajolote en México. Elaboración propia con datos de (Corona-M, 2009, 2013, 2020; Manin et al, 2018; Thornton y Emery, 2017)

Las dos zonas de manejo del guajolote en América

En el caso de Mesoamérica, otra hipótesis que surge a partir de estos datos es que los primeros grupos sedentarios o, incluso precerámicos en la región del noreste de México, que darían origen o con cierta relación a los poblados de filiación olmeca, fuesen los primeros en atraer el guajolote hacia las zonas de vivienda, y que al intensificar su relación, en la medida que lo incorporan en su economía y modo de vida, facilitó también que le atribuyeran elementos simbólicos, razón por la que aparece ofrendado, a diferencia de los otros sitios donde solo se encuentra como resto alimentario (Corona-M, 2013, 2020). Es decir, es un organismo que ya está presente en los contextos domésticos, aunque no necesariamente domesticado.

Esto sugiere que es parte de los organismos que se integra a las transformaciones del paisaje en América realizadas en distintas regiones del continente entre el Holoceno temprano y medio, aproximadamente entre los 8 y los 4 mil años AP (ver Tabla 1), un período previo al llamado Preclásico temprano de Mesoamérica. Es decir, esta parece ser una fase experimental en la aclimatación de especies vegetales y animales, que posteriormente darían lugar a la milpa. Esto explicaría sus registros tempranos en localidades de Puebla, Veracruz, Oaxaca, Morelos y la Cuenca de México, ya que estaría acompañando a las poblaciones que se van asentando en esos territorios.

La otra experiencia independiente fue el manejo más tardío que se hace de esta especie en lo que genéricamente se denomina Oasisamérica, que comprende el suroeste de Estados Unidos, en la región conocida como de las Cuatro Esquinas, entre el norte de Arizona y Nuevo México, suroeste de Colorado y sur de Utah (Figura 3). Esta área fue ocupada por el grupo ancestral indios Pueblo, donde se observa evidencia arqueológica inicial sobre el uso de pavos en localidades de Nuevo México, alrededor del 1650 al 1450 AP y se intensifica a través del tiempo hasta que los indios Pueblo se reubicaron, alrededor del 950 al 650 AP. Un dramático incremento en la cría del pavo parece ocurrir alrededor del 1050 al 700 AP, coincidiendo con la evidencia arqueológica de cambios en su aprovechamiento, pasando del ritual al alimentario (Tabla 1). Con la migración de los indios Pueblo de las Cuatro Esquinas, alrededor del 650 AP, la población de pavos comienza a desaparecer, extinguiéndose con las últimas bandadas de pavos registradas en Nuevo México a inicios del siglo XVII (Speller et al, 2010 y referencias aquí contenidas).

En el caso de Norteamérica, se inició la identificación de las poblaciones silvestres de guajolote que pasaron a formar parte del manejo cultural por parte de los pueblos del suroeste de Estados Unidos, tomando como base la distribución geográfica de las subespecies registradas (Figura 1), de ellas, excepto la Osceola, que está restringida a Florida, se consideran las restantes cinco (Figura 1): el guajolote o pavo oriental o del este (*Meleagris gallopavo silvestris*) que habita en su mayor parte la región este de Norteamérica, así como los bosques de encino y nogal del Medio Oeste y en la mayor parte de las llanuras; el pavo de Merriam (*M.*

g. merriami) cuya población habita las regiones montañosas del oeste de Norteamérica; el guajolote del Río Grande (*M. g. intermedia*) que se extiende a través del centro-sur de las llanuras (Texas, Oklahoma y sur de Kansas) hasta Tamaulipas y Veracruz norte centro; el pavo de Gould (*M. g. mexicana*) que ocupa el noroeste de México y partes del Sur de Arizona y Nuevo México; y el guajolote del sur de México (*M. g. gallopavo*), que como se ha comentado en la primera sección, se considera que esta subespecie habita el centro-sur México (Dickson, 1992; Schorger, 1966). Cabe destacar que esta última subespecie, aunque es muy mencionada, está escasamente documentada, y el modelo biogeográfico propuesto sugiere que fue improbable su presencia en la región, aun cuando existen otros elementos para su discusión (ver Figura 2).

Ya en varias publicaciones previas (Speller et al, 2010; Thornton y Emery, 2017) se ha hecho referencia las dos hipótesis que han predominado el debate sobre la llamada “domesticación” del guajolote. Una, que refiere un evento único de domesticación en Mesoamérica (McKusick, 1986; Speller et al, 2010) y su posterior introducción a la región del Suroeste de Estados Unidos, también reconocida como Oasisamérica, tal vez siguiendo la ruta de los cultígenos. La segunda se refiere a dos eventos independientes, donde las evidencias de estructuras de cautiverio, perfiles etarios y hallazgo de huevos en las localidades de Oasisamérica sugieren una actividad de cautiverio y crianza, en particular de la subespecie local: el guajolote de Merriam (Schorger, 1966). Unas y otras tienen fortalezas y debilidades, pero las actuales evidencias, que hablan de rutas comerciales tempranas desde el Preclásico medio, indican que el proceso fue más complejo; aunque ciertamente los procesos de Oasisamérica y Mesoamérica parecen ser independientes, incluido el hecho del aprovechamiento de las subespecies locales. En tal sentido se requería de profundizar los estudios mediante la información genética, y con evidencias adicionales, como son los isótopos estables y las dataciones radiocarbónicas.

Los datos genéticos del guajolote norteamericano

En un estudio con ADN antiguo, que se ha convertido en una referencia obligada, hecho con muestras arqueológicas de guajolotes obtenidos en la región de las Cuatro Esquinas u Oasisamérica (Speller et al, 2010), se determinaron doce haplotipos, es decir polimorfismos del ADN que se heredan como un conjunto, los que a su vez se pueden reunir en tres grupos, que tienen características particulares. El haplogrupo H1, presente en la mayoría de las muestras arqueológicas de Oasisamérica y que se relaciona con las subespecies Río Grande (*M. g. intermedia*) y Oriental o del Este (*M. g. silvestris*), pero son autóctonos de la región. El grupo H2, es menos abundante, y se relaciona con subespecies Merriami (*M. g. merriami*) y la de Gould (*M. g. mexicana*) que son autóctonos, por ello se considera que pueden ser ejemplares silvestres. Finalmente, el haplogrupo H3, se relaciona con las variedades domésticas actuales, con la subespecie del Río Grande y Oriental, en una parte mínima, y con un grupo, al que se le asocia como la subespecie del sur de México (*M. g. gallopavo*) (Figura 3).



Figura 3.- Subespecies reconocidas de guajolote y su contribución a los principales haplogrupos hallados en el ADN antiguo. En Mesoamérica, los restos se agrupan en el Haplogrupo H3, donde contribuyen rasgos de la subespecie Río Grande y de la subespecie del sur de México, aunque esta última su origen es una incógnita todavía (más detalles en el texto). Los círculos muestran los haplotipos predominantes en las áreas de Mesoamérica. Elaboración propia con base en datos de Speller et al, 2010 y Manin et al, 2018.

Se debe subrayar que los guajolotes presentes en el registro arqueozoológico de Oasisamérica son externos a la región, es decir, la evidencia indica que fueron introducidos, tal vez por migraciones o por redes comerciales. Esta situación, seguramente dio pauta para que mediante el cautiverio se hiciera el manejo de estas poblaciones, como lo muestran las evidencias arqueológicas. Por otro lado, un elemento que reta las hipótesis comunes es que las poblaciones locales de pavos son, al parecer, menos apreciadas o bien son recursos complementarios, tal vez de cacería. También con este análisis se descartó que la llamada subespecie sureña de México (*M. g. gallopavo*) haya sido el origen de las poblaciones aprovechadas en Oasisamérica, con lo cual se descarta la posible introducción de un linaje doméstico en el área. Otro resultado fue mostrar que esta llamada subespecie sureña de México está más relacionada con las subespecies oriental (*M. g. silvestris*) y del Río Grande (*M. g. intermedia*).

Al ampliar el análisis hacia localidades mesoamericanas, se encontraron también resultados muy interesantes y confirmaciones de otras. Se identificaron cuatro haplotipos diferentes de del guajolote norteño: los llamados mHap1 y mHap2, asociados a guajolotes domésticos modernos, con contribuciones de las subespecies Río Grande y Oriental, así como propias de la subespecie del sur de México. Otros dos haplotipos son nuevos: mHap2a y mHap2b, todos ellos se

ubican en el haplogrupo H3, en concordancia con la hipótesis de Speller et al, 2010. Los sitios del Centro de México son los más diversos, ya que cuentan con los cuatro haplotipos; mientras que los restos identificados en la Península de Yucatán, los del Occidente y el Golfo de México, son alguna mezcla de esos cuatro. En particular estos últimos que presentan una mayor proporción asociada a la subespecie Río Grande (Manin et al, 2018) (ver Figura 3).

Es interesante destacar varios aspectos de estos resultados: el primero es que en ninguna de las muestras analizadas en Mesoamérica se hallaron trazas de haplotipos de la subespecie Gould (*M. g. mexicana*), que sí se encuentra en ejemplares del norte de México. Tampoco hay evidencias de haplotipos propios de la zona de Oasisamérica. Estos aspectos apuntan que en cada región se estaban llevando a cabo procesos independientes de manejo, y que incluso estos ejemplares no formaron parte de alguna ruta de intercambio.

Respecto a la cronología, los restos analizados en Mesoamérica corresponden a temporalidades del Clásico y el Posclásico, por lo que no nos resuelven la duda acerca de si la subespecie sureña de México es producto del manejo e introducida en la parte central de México. Los datos sugieren que esta sea una población con orígenes en la subespecie Río Grande, debido al manejo durante varias generaciones entre el Preclásico y el Preclásico temprano. Este período de interacción y manejo produjo adaptaciones específicas que se reconocen como la subespecie del sur de México. Como un apunte adicional y con base en el modelo biogeográfico (Corona-M y Cruz-Silva, 2020), esta subespecie parece ser la más tolerante a la diversidad de temperaturas y humedad, que cualquiera de las otras reconocidas. Lo que facilitó su transporte a áreas cada vez más lejanas. En este aspecto es interesante anotar que el análisis de muestras europeas de guajolote muestra que pertenecen al haplogrupo H3, lo que sugieren el origen mesoamericano de los guajolotes que fueron trasladados en el siglo XVI hacia el Viejo Mundo (Monteagudo et al, 2013).

A modo de conclusión

Como se puede ver, el tema de la llamada domesticación del guajolote norteño, y con él la comprensión acerca de la domesticación de paisajes y de especies en Mesoamérica, presenta nuevas evidencias que nos sugieren un proceso que, como se dijo al principio, es diferente al modelo domesticación neolítica, que se aplica de forma clásica. Lo cual es propio de un continente donde confluyen tanto la megadiversidad biológica, producto de procesos evolutivos desarrollados en, al menos, los últimos cinco millones de años, como la gran diversidad cultural desarrollada en los últimos veinte mil años, a partir del exitoso ingreso de los grupos de humanos modernos que ocuparon los más de 12.000 km que separan el norte y el sur de América, originando una de las mayores diversidades culturales del planeta. Esto significa que en la transición del Pleistoceno tardío al Holoceno medio se desarrollaron múltiples procesos locales de adaptación que dieron lugar a diversas estrategias de subsistencia, como la caza y la recolección, la agricultura, la pesca y las economías mixtas. Estas

prácticas fueron un componente central para producir tradiciones culturales, donde algunas se extendieron y dominaron regiones, mientras que otras se preservaron sólo como culturas locales, pero todas ellas dejaron manifestaciones en la cultura material, prácticas en las que se evidencian el cambio y la persistencia de las tradiciones culturales americanas (Corona-M et al, 2021; Clement et al, 2021; Ramos Roca y Corona-M, 2017).

El punto es que el tema del manejo y domesticación de especies y los paisajes en América, y en Mesoamérica, está apenas respondiendo algunas de las inquietudes iniciales, pero sobre todo lo hace con base a los estudios donde los estudios químico-moleculares, biogeográficos, las bases de datos, junto con las prácticas tradicionales de la anatomía comparada y el dato arqueológico consistente, sustituyen la especulación que ha rodeado a muchas de estas temáticas.

El caso del guajolote sirve entonces como un modelo que nos da algunas respuestas, pero surgen y surgirán otras preguntas, ya que es una especie, que continúa su expansión por el mundo integrándose a nuevas culturas y territorios, para ser en la actualidad uno de los alimentos más importantes en el planeta.

Agradecimientos: Este trabajo cuenta con el apoyo del proyecto: INAH #:30614 (CONACYT A1-S-33096). A José Alberto Cruz (SLAA-INAH), por el diseño de los modelos y el mapa respectivo. Claudia I. Alvarado León (INAH Morelos), por su aportación al mapa acreditado; a ambos por contribuir a la discusión sobre el tema.

Referencias

- Alvarado León CI, Corona-M E (2020): Consideraciones sobre los felinos en el sitio arqueológico de Xochicalco, Morelos, México. *Archaeobios* 1 (14): 90-106.
- Álvarez T, Ocaña A (1999): Sinopsis de restos arqueozoológicos de vertebrados terrestres. Basada en informes del Laboratorio de Paleozoología del INAH. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Bogaard A, Allaby R, Arbuckle BS, Bendrey R, Crowley S, Cucchi T, Denham T, Frantz L, Fuller D, Gilbert T, Karlsson E, Manin A, Marshall F, Mueller N, Peters J, Stépanoff C, Weide A, Larson G (2021): Reconsidering domestication from a process archaeology perspective. *World Archaeology*. <https://doi.org/10.1080/00438243.2021.1954990>
- Casas A, Torres-Guevara J, Parra F (2016): *Domesticación en el continente americano. Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo*. Volumen 1. México-Perú: Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Nacional Agraria La Molina del Perú.
- Clement CR, Casas A, Parra-Rondinel FA, Levis C, Peroni N, Hanazaki N, Cortés-Zárraga L, Rangel-Landa S, Alves RP, Ferreira MJ, Cassino MF, Coelho SD,

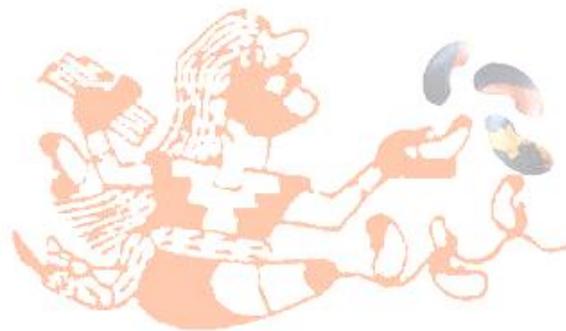
- Cruz-Soriano A, Pancorbo-Olivera M, Blancas J, Martínez-Ballesté A, Lemes G, Lotero-Velásquez E, Bertin VM, Mazzochini GG (2021): Disentangling Domestication from Food Production Systems in the Neotropics. *Quaternary* 4: 4 <https://doi.org/10.3390/quat4010004>
- CONABIO (2021): *Meleagris gallopavo* en Enciclovida [aplicación web]. Comisión Nacional de Biodiversidad, México: Enciclovida. Disponible en: <https://enciclovida.mx/especies/35904-meleagris-gallopavo> (Consultado: noviembre 6, 2021).
- Corona-M E (2009): *Las aves del Cenozoico tardío de México. Un análisis paleobiológico*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Corona-M E (2013): Restos prehispánicos de guajolote en México. En: El Guajolote en Mesoamérica. *Enfoques Arqueológicos, Etnohistóricos y Antropológicos*. Coordinado por Vidas AA, Latsanopoulos N, Pitrou P. París: CNRS.
- Corona-M E (2014): Las aves de los entornos domésticos prehispánicos en el Centro de México. En: *La arqueología de los animales de Mesoamérica*. Editores: Götz CM y Emery KF. Atlanta: Lockwood Press, Atlanta, pp: 83-88.
- Corona-M E (2018): Interacciones humano-fauna en Mesoamérica. Suplemento cultural *El Tlacuache*, Centro INAH Morelos & Sol de Cuernavaca 815: 1-4.
- Corona-M E (2020): El guajolote: apuntes de una historia geográfica compleja. Suplemento cultural *El Tlacuache*, Centro INAH Morelos & Sol de Cuernavaca 963: 1-8.
- Corona-M E, Casas Fernández A, Argueta Villamar A, Alvarado León CI (2021): La domesticación de especies y paisajes. *México. Grandeza y diversidad*. Coordinado por Prieto Hernández, D. y Castilleja González, A. México: INAH, FCE, IEPSA SA de CV y CONALITEG, pp. 78-98.
- Corona-M E, Cruz-Silva JA (2020): Modelling the prehistoric geographical distribution of the genus *Meleagris*. *Quaternary International* 543: 8-15 DOI: 10.1016/j.quaint.2020.03.053.
- Crawford RD (1992): Introduction to Europe and diffusion of domesticated turkeys from the America. *Archivos de Zootecnia* 41 (extra): 307-314.
- Descola P (1998): Estrutura ou sentimento: a relação com o animal na Amazônia. *Mana* 4: 23-45.
- Dickson JG (1992): *The Wild Turkey: Biology and Management*. Harrisburg, Pennsylvania: Stackpole.

- Dobney K, Larson G (2006): Genetics and animal domestication: new windows on an elusive process. *Journal of Zoology*, 269(2), 261-271. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00042.x>
- Howell SNG, Webb S (1995): *A Guide to the Birds of México and Northern Central America*. Oxford: Oxford Universidad Press.
- Larson G, Fuller D (2014): The Evolution of Animal Domestication. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 45 (1): 115-136.
- Leopold AS (1965): *Fauna Silvestre de México DF, México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Manin A, Corona-M E, Alexander M, Craig A, Thornton EK, Yang Dongya Y, Richards M, Speller CF (2018): Diversity of management strategies in Mesoamerican turkeys: archaeological, isotopic and genetic evidence. *Royal Society Open Science*: Soc. open sci.5171613171613, <http://doi.org/10.1098/rsos.171613>
- McKusick CR (1986): *Southwest Indian Turkey: Prehistory and comparative osteology*. Arizona: Southwest Bird Laboratory, Globe.
- Mock KE, Theimer TC, Rhodes OE, Greenberg DL, Keim P (2002): Genetic variation across the historic range of the Wild Turkey (*Meleagris gallopavo*). *Molecular Ecology* 11: 643–657.
- Monteagudo LV, Avellanet R, Azon R, Tejedor MT (2013): Mitochondrial DNA analysis in two heritage European breeds confirms Mesoamerican origin and low genetic variability of domestic turkey. *Animal Genetics* 44: 786.
- NatureServe (2021): NatureServe Explorer [web application]. NatureServe, Arlington, Virginia. Available <https://explorer.natureserve.org/> (Accessed: November 6, 2021).
- Posey DA (2002): *Kayapó ethnoecology and culture* (ed. Kristina Plenderleith). London: Routledge.
- Ramos E, Corona-M E (2017): La importancia de diversas, complementarias y comparativas miradas en la investigación sobre las interacciones entre los humanos y la fauna en América Latina. *Antípoda, Revista de Antropología y Arqueología* 28: 13-29.
- Sharpe AE, Emery KF, Inomata T, Triadan D, Kamenov GD, Krigbaum J (2018): Earliest isotopic evidence in the Maya region for animal management and long-distance trade at the site of Ceibal, Guatemala. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (14): 3605-3610.

- Schorger AW (1966): *The wild turkey. Its history and domestication*. Norman, USA: University of Oklahoma Press.
- Smith DA (2005): Garden game: shifting cultivation, indigenous hunting and wildlife ecology in western Panama. *Human Ecology* 33 (4): 505-537.
- Stahl PW (2020): Garden hunting. *Encyclopedia of Global Archaeology*: 4433-4439.
- Somerville AD, Sugiyama N, Manzanilla LR, Schoeninger MJ (2016): Animal Management at the Ancient Metropolis of Teotihuacan, Mexico: Stable Isotope Analysis of Leporid (Cottontail and Jackrabbit) Bone Mineral. *PLoS ONE* 11 (8): e0159982. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159982>
- Speller CF, Kemp BM, Wyatt SD, Monroe C, Lipe WD (2010): Ancient mitochondrial DNA analysis reveals complexity of indigenous North American turkey domestication. *Proceedings of Natural Academy of Sciences* 107: 2807–2812.
- Steadman DW (1980): A review of the osteology and paleontology of turkeys (Aves: Meleagridinae). *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County* 330: 131-207.
- Sugiyama, N, Fash W, France C (2018): Jaguar and puma captivity and trade among the Maya: Stable isotope data from Copan, Honduras. *PLoS One* 13 (9), e0202958. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202958>
- Sugiyama N, Somerville AD, Schoeninger MJ (2015): Stable isotopes and zooarchaeology at Teotihuacan, Mexico reveals earliest evidence of wild carnivore management in Mesoamerica. *PLoS One* 10 (9), e0135635.
- Thornton EK, Emery KF (2017): The Uncertain Origins of Mesoamerican Turkey Domestication. *Journal of Archaeological Method and Theory* 24: 328-351. <https://doi.org/10.1007/s10816-015-9269-4>
- Valadez AR, Galicia Rodríguez B, Pérez Roldán G (2021): Origen y dispersión del guajolote doméstico en Mesoamérica. Una conjunción de factores ambientales y culturales. *Cuicuilco Revista de Ciencias Antropológicas* Vol 28, N° 80: 105-134.
- Vigne JD (2011): The origins of animal domestication and husbandry: a major change in the history of humanity and the biosphere. *Comptes rendus biologies* 334 (3): 171-181.
- Vigne JD (2015): Early domestication and farming: what should we know or do for a better understanding? *Anthropozoologica* 50 (2): 123-150.

Zeder, M. A. (2012): The Domestication of Animals. *Journal of Anthropological Research* 68 (2):161-190.

Zeder, M. A. (2015): Core questions in domestication research. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112 (11): 3191-3198. <https://doi.org/10.1073/pnas.1501711112>



Zooarqueología histórica en Yucatán, México: el consumo y aprovechamiento de especies europeas domésticas

Carolina Ramos Novelo

Facultad de Ciencias Antropologías (UADY), Maestría opción Arqueología, e Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) Yucatán. Calle 10 # 310 A, Colonia Gonzalo Guerrero, Mérida, Yucatán, México, CP 97310, eMail: <cr.novelo@hotmail.es>

Resumen

Cuando hablamos en Arqueozoología de la zona conocida como área maya, inmediatamente nos remitimos a la época prehispánica y dejamos a un lado el período de conquista, el colonial y postcolonial. Estos períodos, sin lugar a duda son igualmente importantes para las investigaciones zooarqueológicas ya que permiten profundizar en las relaciones humano-fauna durante una etapa socialmente cambiante en cuanto a la economía y hábitos de consumo. Por ello, durante este trabajo, nos daremos a la tarea de definir y explicar cuáles son los parámetros de la zooarqueología histórica, en particular en Yucatán, así como los aportes de esta por medio del estudio de los restos arqueológicos de fauna recuperados en localidades que se ubican en el centro histórico de la ciudad de Mérida, el pueblo de Izamal y la hacienda San Pedro Cholul. Este trabajo representa una de las escasas investigaciones arqueofaunísticas enfocadas en dichas temporalidades que resalta la importancia del aprovechamiento de las especies domésticas europeas introducidas en el área maya.

Palabras clave: zooarqueología, período colonial, mamíferos domésticos, zooarqueología histórica, Yucatán post-conquista.

Abstract

Archaeozoology in the Maya area is usually referred to the pre-Hispanic period leaving aside the conquest, colonial and post-colonial periods. These periods are undoubtedly equally important for zooarchaeological research, as they allow us to delve deeper into human-fauna relations during a socially changing period in terms of economy and consumption habits. Therefore, in this paper, we will define and explain the parameters of historical zooarchaeology, particularly in Yucatán, as well as its contributions through the study of the archaeological remains of fauna recovered in localities from the Historical Center of Mérida city, the town of Izamal and hacienda San Pedro Cholul. This work represents one of the few archaeofaunistic investigations focused on these temporalities that highlights the importance of the use of European domestic species introduced in the Maya area.

Key words: zooarchaeology, colonial period, domestic mammals, historical zooarchaeology; post-conquest Yucatan.

Introducción

La llamada época colonial, que comprende desde el siglo XVI al XVIII, sin duda genera el interés por estudiar, analizar y tratar de comprender los distintos tipos de relaciones hombre-fauna, desde el enfoque de la arqueozoología histórica. Antes de aventurarnos a definir este término, debemos hacer énfasis en que la propia arqueología histórica resulta compleja de delimitar, puesto que cuenta con distintos tipos de concepciones y significados a lo largo y ancho del mundo, los cuales podríamos resumir en la utilización del dato arqueológico en combinación con la información histórica proveniente del lenguaje y el registro escrito, como por ejemplo: los textos de cronistas, aventureros o exploradores y documentos de cabildo, entre otros, para comprender así la conducta humana del pasado (Llansó, 2006).

Asimismo, este tipo de arqueología se encarga de estudiar temáticas muy variadas las cuales se vinculan con el capitalismo, resistencia, aculturación, conquista, colonización, constitución del sistema virreinal e incluso (en nuestro caso) el surgimiento de México como nación independiente hasta llegar a los llamados estudios de industrialización. Es preciso destacar que todos estos estudios e investigaciones, tanto de forma independiente como en su conjunto, han permitido entender algunos de los procesos culturales, económicos y sociales, que se dieron en el período post-conquista y durante gran parte de la época colonial en el territorio que actualmente es México. Sin embargo, la incorporación de los estudios de fauna se encuentra prácticamente rezagada dentro de la arqueología histórica, pese a la gran cantidad de sitios históricos que cuentan con evidencias óseas animales. Esto se debe primordialmente a que ha existido un mayor interés por estudiar los restos arqueofaunísticos vinculados a la época prehispánica o prehistórica en contraparte con períodos después del contacto europeo (Mengoni et al, 2010).

Considerando la información referida con anterioridad, y tratando de establecer una definición para la zooarqueología o arqueozoología histórica en el actual estado de Yucatán, México; esta será entendida en términos de Landon (2005) como el estudio de las osamentas animales asociadas a los sitios arqueológicos catalogados como coloniales o históricos. De modo que quienes trabajen con este particular período de tiempo deberán incluir en sus investigaciones, no únicamente la información contextual de los materiales arqueofaunísticos, sino también deberían hacer énfasis en la utilización del registro documental. En el caso particular de Yucatán, es necesario precisar que consideraremos dentro del período histórico o colonial a todos aquellos materiales vinculados con la expansión y establecimiento europeo, mismo que comenzó en los primeros años del siglo XVI y abarcó parte de la primera mitad del siglo XIX. Esto se debe a que, en comparación con otras regiones de México, la península de Yucatán presentaba un distanciamiento geográfico y tecnológico que ocasionó que la época colonial concluyese para después del siglo XVIII (Bracamonte, 2007).

Algunos antecedentes de la arqueozoología histórica

Establecida la definición de zooarqueología histórica que manejaremos durante este documento, se mencionará de forma breve algunas de las investigaciones clave que sirvieron como precedente para la realización de este trabajo. Uno de los primeros análisis taxonómicos sobre osamentas animales provenientes de un contexto de transculturación indohispánica es el realizado en el sitio conocido como El Yayal en la isla de Cuba (Domínguez, 1984). En este caso, el estudio se enfoca en una población local vinculada con poblaciones de ceramistas y agricultores tardíos, que habitaban en las llamadas tierras altas del Maniabón durante los siglos XV y XVI, y que en la segunda mitad del siglo XVII dieron origen al primer núcleo poblacional colonial conocido como el antiguo hato de Holguín (Domínguez, 1984). Debemos señalar que esta investigación es importante en términos arqueozoológicos debido a que, pese a la falta de especialización en las identificaciones taxonómicas realizada durante los años 70's y 80's del siglo pasado, se pudo concluir que en el sitio estudiado la especie más abundante fue el cerdo doméstico (*Sus scrofa*).

Otra de las investigaciones que consideramos en los antecedentes de la arqueozoología histórica fue la realizada durante los años 80's y 90's del siglo pasado en la isla de Haití, en el sitio conocido como Puerto Real considerado como uno de los primeros sitios de ocupación española durante el siglo XVI. En este sitio se realizó un estudio multidisciplinario con un enfoque de investigación inmerso en la arqueología histórica permitiendo la reconstrucción de la dieta de la población y el rol de ciertos animales en la creciente sociedad de la época por medio de los estudios taxonómicos, tafonómicos y osteomorfológicos, lo que contribuyó a establecer diferentes perspectivas con respecto a la adaptabilidad de las especies domésticas (Hodges y Lyon, 1995; Reitz y McEwan, 1995).

Las siguientes investigaciones por mencionarse se situaron en nuestra área de estudio, Yucatán, México. La primera investigación de esta naturaleza fue la realizada en Ek Balam, la cual no solamente evidenció ocupación prehispánica, sino también colonial vinculada con los inicios del siglo XVI (deFrance y Hanson, 2008). En este caso, los investigadores se enfocaron tanto en el estudio de la población indígena como de la europea; así como en los cambios ocurridos a raíz de la introducción de las especies animales y vegetales en la economía y subsistencia de los pobladores del lugar. Gracias a los estudios taxonómicos y tafonómicos realizados en la muestra arqueofaunística, los autores llegaron a la conclusión de que la población indígena no presentaba grandes variaciones en cuanto a su alimentación, pero sí en su modo de vida, mientras que la alimentación de la población europea se basaba únicamente en el consumo de las especies domésticas traídas del viejo mundo y en la práctica ganadera a pequeña escala (deFrance y Hanson, 2008).

Finalmente, la última investigación a mencionarse se realizó en las comunidades de Ebtun y Yaxcaba, con el objetivo de estudiar a las poblaciones indígenas de los siglos XVIII y XIX a través del análisis de los materiales

recuperados en solares, parcelas, ranchos, haciendas y patios de conventos, en conjunto con el dato histórico y etnográfico. Los estudios taxonómicos y tafonómicos realizados en la muestra arqueofaunística permitieron observar algunos de los cambios ocurridos en la alimentación de los pobladores, así como en la determinación de las actividades financieras y de manutención, que en su mayoría se vinculaban con el uso secundario de los productos de origen animal. En conjunto, esta información proporcionó un nuevo panorama sobre el modo de vida de la población indígena durante la época colonial (Alexander, 2008).

Debemos decir que con la mención de estas investigaciones pretendemos evidenciar la escasez de investigaciones sobre zooarqueología histórica, las cuales han estado orientadas a grupos poblacionales o sitios en específico. Esta situación representa tanto un beneficio como una problemática, puesto que, así como se favorece la creación de posibles modelos o patrones regionales, también conlleva a estereotipar los resultados obtenidos entre los diferentes sitios de una determinada región. Sin embargo, es gracias a estos estudios que se ha logrado observar la rigidez o flexibilidad de algunas de los ámbitos coloniales en relación con sus habitantes y el rol de los animales en ellos. Esto sin olvidar que constituyen las bases para la realización de nuevas investigaciones enfocadas a la zooarqueología histórica, particularmente en Yucatán, donde los materiales estudiados proceden de contextos diversos como veremos a continuación.

Materiales y métodos

En este trabajo, los materiales estudiados proceden de tres sitios ubicados en Yucatán (Figura 1), que incluyen a la hacienda San Pedro Cholul, Izamal y Mérida los cuales abarcan una temporalidad comprendida entre el siglo XVIII la primera mitad del XX.

Sobre los materiales recuperados de la hacienda San Pedro Cholul, contamos con el registro oral y escrito de familias que vivieron ahí hasta el año de 1980 (Hernández et al, 2012). En este caso es preciso añadir, que las haciendas, durante los primeros siglos de la Colonia, representaban bienes, posesiones y riqueza material, sin embargo, no fue sino hasta la segunda mitad del siglo XIX y XX cuando estas cobraron una mayor importancia y se distribuyeron ampliamente en Yucatán (Ponce, 2006: 105-106; Blanco y Romero, 2004). El material arqueofaunístico de este sitio procedió de contextos que incluían las casas de los peones de la hacienda. En específico, se trabajó con los materiales recuperados de los contextos mejor conservados que incluyeron tres áreas llamadas Solar 1, Solar 10 y Solar 15, con una temporalidad que abarcaba desde el siglo XIX hasta principios del XX (Hernández et al, 2012).

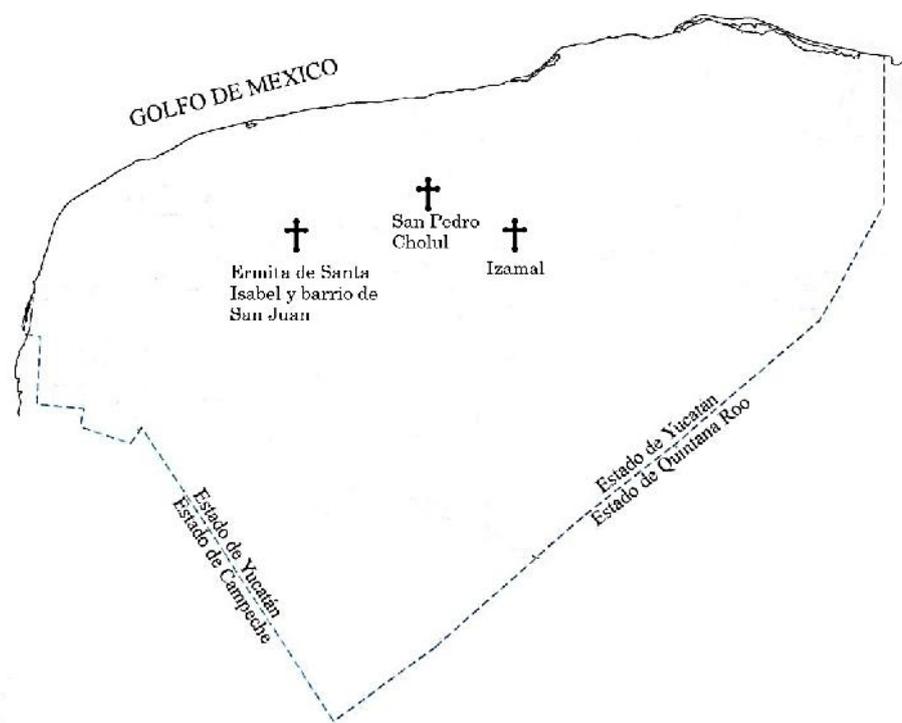


Figura 1.- Ubicación geográfica de los tres ámbitos coloniales estudiados (hacienda, pueblo y ciudad) en el Yucatán actual.

El siguiente espacio estudiado corresponde al pueblo de Izamal, sobre el cual la información histórica señala que, para la llegada de los europeos, en el siglo XVI, el pueblo ya se encontraba prácticamente abandonado, aunque aún era visitado regularmente por algunos indígenas puesto que albergaba a una importante pirámide que se le conocía con el nombre de Kinich Kakmó (actualmente sobre la calle 27) y la cual se le consideraba como un importante centro ceremonial. Por este motivo la población europea presente en el lugar decidió dismantelarla y construir sobre ella un convento franciscano (Basurto y Gamboa, 2012: 9). Asimismo, el registro histórico nos ha permitido establecer que durante la época colonial (siglo XVI), Izamal era un pueblo de carácter mixto que alcanzó el título de ciudad para el año de 1841, gracias a su desarrollo y diseño geográfico y arquitectónico (ICS Yucatán 1979: 84). Por otra parte, en lo que se refiere a la muestra arqueofaunística, esta provenía de las excavaciones realizadas en algunas calles del primer y segundo cuadro de la ciudad, así como de calles cercanas a la estructura prehispánica conocida como Itzamatul (actualmente sobre la calle 26) y al convento franciscano (actualmente sobre la calle 31) (Ramos, 2015). Los materiales arqueofaunísticos de estos contextos se dataron para la segunda mitad del siglo XVIII a la primera mitad siglo XIX.

El último sitio de la muestra estudiada corresponde a los contextos del Centro Histórico de la ciudad de Mérida, que incluyen contextos del barrio de San Juan y de algunas de las calles cercanas a la Emitea de Santa Isabel, actualmente sobre la calle 77^a. En este caso la información histórica señala que durante los

primeros años del período colonial la población del lugar se constituía por estratos sociales bajos, que vivían en casas elaboradas con materiales perecederos y no fue sino hasta el siglo XVIII que la población criolla y de otras castas comenzó a extenderse hacia estas zonas (Lara, 1966; Fernández y Negroe, 2003; Burgos et al, 2010). De igual modo es preciso decir, que el material zooarqueológico recobrado de estos sitios se dataron para el siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX.

Por otro lado, las metodologías empleadas incluyeron la identificación taxonómica y osteológica, así como la aplicación de la osteomorfometría (Figura 2). Estas fueron empleadas tanto de forma individual como en conjunto para identificar adecuadamente la especie animal, la edad, el sexo y talla; así como el tipo de elemento óseo de cada especie y la aparición de posibles subespecies en el registro óseo animal gracias a sus características individuales (Searfoss, 1995; Von den Driesch, 1976; Chaix y Méniel, 2001; Hulbert, 2001).

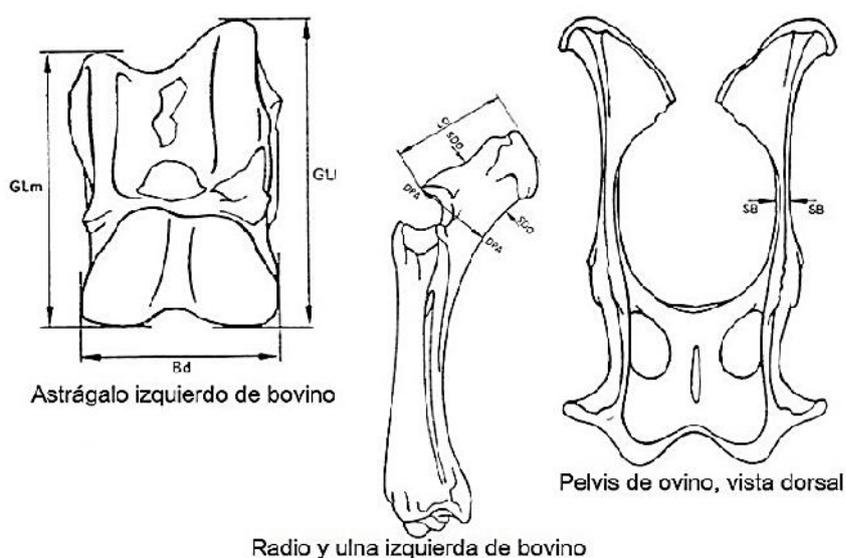


Figura 2.- Ejemplos de algunos de los elementos óseos y sus medidas empleadas en este estudio (tomado de Von den Driesch, 1976; modificado por la autora).

La tafonomía fue otro acercamiento metodológico utilizado que consiste en establecer hipótesis o explicaciones sobre los procesos que afectan a los restos animales después de la muerte (Davis, 1989; Blasco, 1992; Gifford, 1981). En este caso, podemos decir, que se prestó particular atención a las marcas relacionadas con las actividades humanas, conocidas como marcas antrópicas o útiles y a las marcas de calor. Los criterios que rigen cada una de ellas se mencionamos a detalle a continuación:

- J) Marcas de despellejamiento o extracción de piel (Figura 3): marcas finas y cortas encontradas en los huesos donde el contacto con la piel es más directo (Blasco, 1992; Reixach, 1986:11).
- J) Marcas de despiece o desarticulación (Figura 3): marcas largas, de forma oblicua y en ocasiones con estriaciones, que por lo general son encontradas en las diáfisis y evidencian la separación del esqueleto en secciones; así como la utilización de tecnologías o herramientas (Blasco, 1992; Reixach, 1986:11).
- J) Marcas de fileteado o descarnado (Figura 3): se caracterizan por ser marcas largas y poco profundas que no se presentan de forma paralela; estas son producidas por la separación de la carne del hueso (Blasco, 1992; Reixach, 1986:12).
- J) Marcas de corte tipo chambarete (Figura 4): se refieren a cortes realizados en cualquier tipo de hueso cuyo objetivo era el de seccionar o dividir el elemento en varias partes, ya sea de forma horizontal o perpendicular, para acceder más fácilmente al tuétano o medula, así como a la carne (Ramos, 2015: 78).
- J) Marcas de hervido (Figura 5): se relacionan con el cocimiento y se identifican por la compactación y lustrosidad del hueso córtico, así como por la degradación del hueso esponjoso debido al cocimiento de la medula (Marshal, 1989 citado en White, 1992: 156; Medina, 2005; Blanco et al, 2009: 191).
- J) Marcas de quemado (Figura 5): se vinculan tanto con el asado de los alimentos como con el desecho por medio de la incineración. Estas marcas se identifican por medio de la fragmentación del hueso laminar y la aparición de marcas de resquebrajamiento tanto en el interior como exterior del hueso, mismas que dependen en gran medida del tiempo de exposición al fuego presentando coloración café, negro o blanco en el caso del calcinado (Marshal, 1989 citado en White, 1992: 156; Blanco et al, 2009: 191; Ramos, 2009).

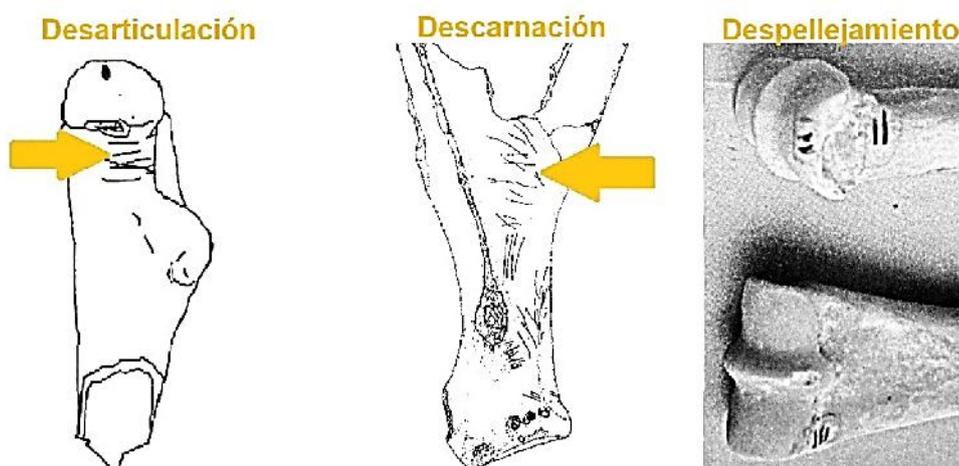


Figura 3.- Ejemplo de elementos óseos con marcas antrópicas, vinculadas a las huellas de actividad o marcas útiles (tomado de Morales, 2011; Pumajero y Cabrera, 1992 y Reixach, 1986 y modificado por la autora).



Figura 4.- Ejemplo de elementos óseos con marcas de cortes de tipo chambarete, asociada a las marcas antrópicas útiles. Fotografía de la autora.

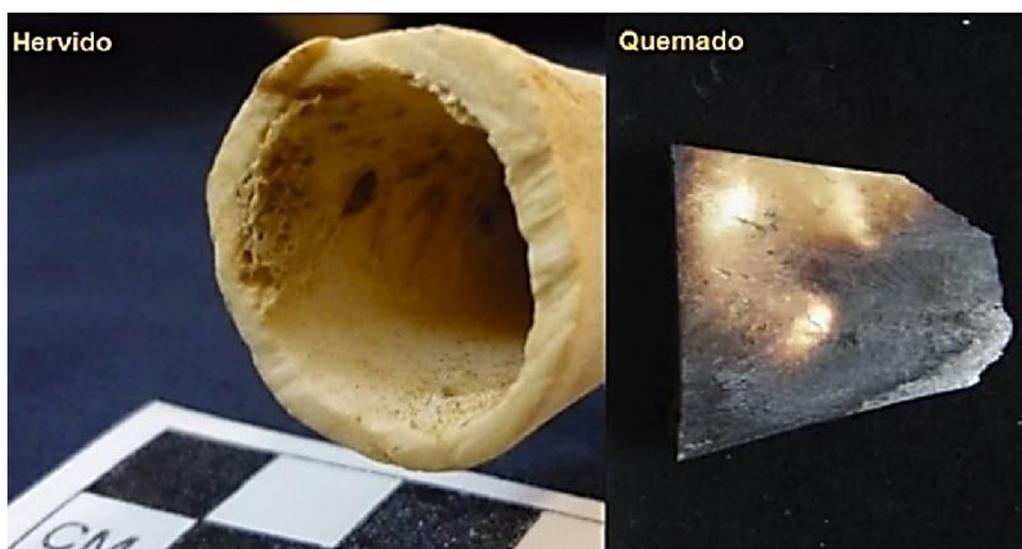


Figura 5.- Ejemplos de elementos óseos con marcas antrópicas vinculadas con el calor. Fotografías de la autora.

Otra metodología cualitativa que se aplicó fue el reconocimiento de entesopatías que, de forma simple, consisten en aquellas patologías causadas por la acción o realización de ciertas actividades durante períodos prolongados a través de los años, que nos permiten conocer la realización de algunos tipos de actividades por parte de los pobladores (Waldron, 2009: 12) o, como en nuestro caso, por los animales de la antigüedad. Debemos aclarar que, si bien este tipo de estudios son propios de la bioarqueología y antropología física, durante esta investigación, los criterios fueron adaptados al material faunístico correspondiente a los huesos de las patas de los bóvidos ya que estos elementos suelen evidenciar el estrés por actividad de la muestra estudiada, en particular a las falanges. A continuación, se presenta el desglose de cada uno de los grados de afectación (Tabla 1, Figura 6) para el estudio de las falanges arqueológicas de los bóvidos coloniales basados en los criterios desarrollados por Ramos (2015).

Grado de afectación	Características óseas	Intensidad de la actividad
0	El espécimen óseo no presenta ningún tipo de alteración o deformación en su estructura.	El animal al que perteneció no realizó ningún tipo de actividad relacionada con algún tipo de oficio humano como el arado o tirar de alguna carreta.
1	El espécimen óseo comienza a presentar algunas secciones donde el hueso se inflama. Sin embargo, aún mantiene una apariencia semejante a la de un elemento sano.	Este grado de afectación se relaciona con un animal que realizó algún tipo de actividad vinculada con los humanos de forma aislada.
2	Se caracteriza por presentar inflamaciones óseas en algunos de los bordes naturalmente cóncavos de los elementos óseos, presentando apariencias convexas en algunos bordes de los huesos.	Se relaciona con un animal que fue empleado de forma ocasional para la realización de algún tipo de actividad humana
3	Se caracteriza por presentar inflamaciones óseas en distintas partes del elemento y por la aparición de bordes óseos de forma convexa debido a estas inflamaciones.	Se refiere a un animal que fue empleado de manera frecuente para la realización de algún tipo de actividad humana.
4	Se caracteriza por el crecimiento excesivo del hueso fuera de los bordes naturales del elemento óseo, así como por la aparición de inflamaciones óseas (que dan una apariencia convexa al elemento) en casi toda la superficie del elemento.	Este grado de afectación hace referencia a un animal que fue empleado de forma excesiva para la realización de algún tipo de actividad humana.

Tabla 1.- Grados de afectaciones entesopáticas en falanges de bóvidos y sus características óseas para determinar la intensidad de las actividades. Basado en la propuesta de Ramos (2015).

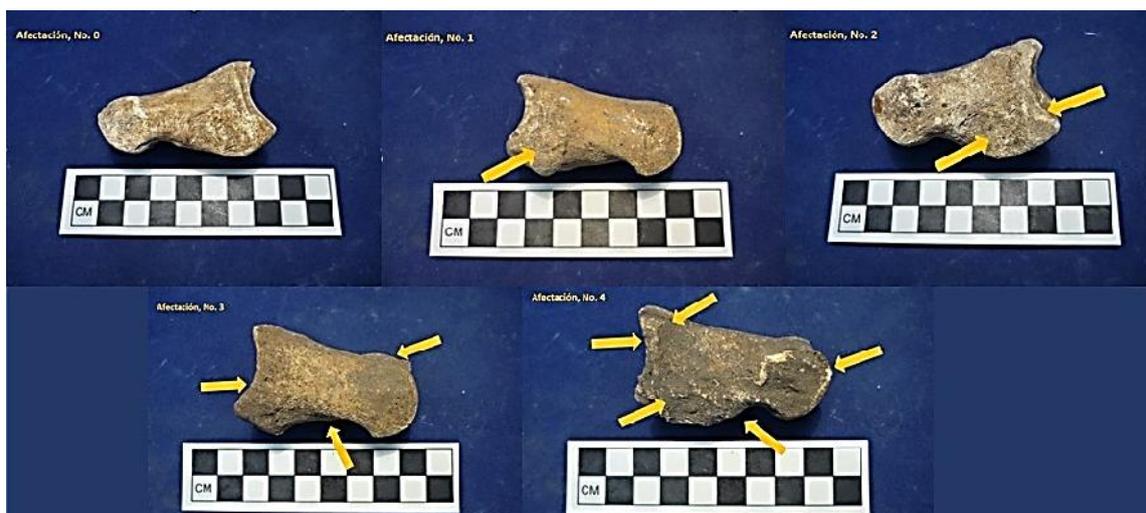


Figura 6.- Ejemplos de grados de afectación entesopática en primeras falanges de bóvido. Fotografías de la autora.

En cuanto a las metodologías cuantitativas empleadas para este estudio se cuantificó el mínimo número de especímenes identificados por especie (NISP), el mínimo número de individuos (MNI), la riqueza taxonómica (NTAXA), y la frecuencia esquelética (FE) donde, quien suscribe, estableció las porciones esqueléticas observables (Figura 7). Esto sirvió para establecer la composición faunística de cada uno de los contextos estudiados, el número de especímenes óseos identificables por especie, la comparación de los conjuntos con base en el contenido de los taxones por contexto, así como la riqueza taxonómica de las muestras analizadas y las porciones esqueléticas más abundantes (Reitz y Wing, 2008: 198, 202; O'Connor, 2003: 135; Götz, 2008: 156; Klein y Cruz-Urbe, 1984: 26; Grayson, 1984: 132).

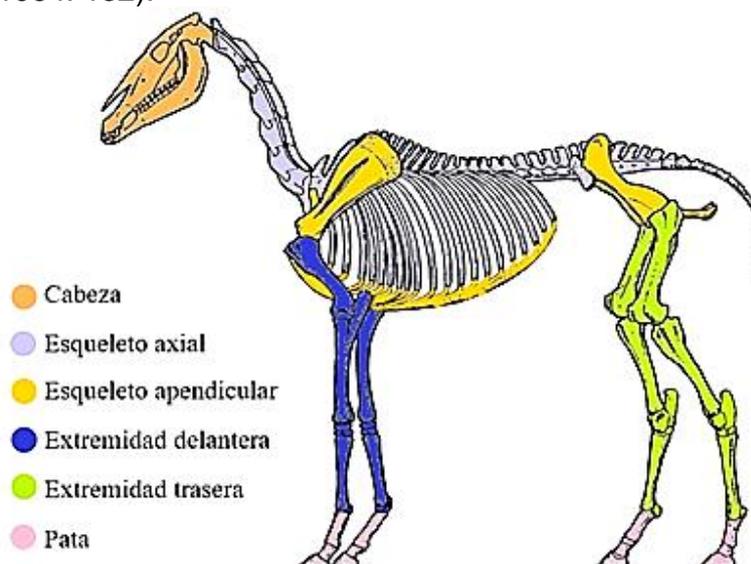


Figura 7.- Categorización de las porciones esqueléticas empleadas en el presente estudio.

Ahora bien, nos enfocaremos en mencionar los resultados obtenidos de cada sitio comenzando con la hacienda San Pedro Cholul, donde se analizaron un total de 1.147 especímenes óseos, con 22 taxones identificados, de los cuales solamente 506 especímenes correspondían a mamíferos europeos domésticos (Figura 8).

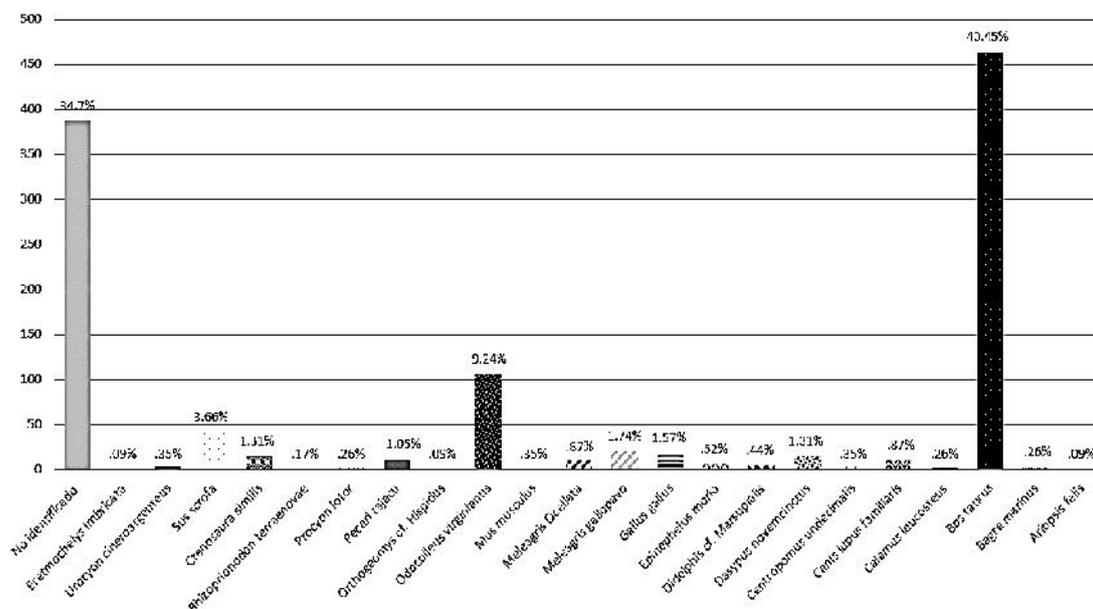


Figura 8.- Número de especímenes óseos y porcentajes de los taxones presentes la hacienda San Pedro Cholul.

En este caso, se pudo evidenciar que el ganado bovino (*Bos taurus*) fue el taxón europeo más abundante, con 464 especímenes, donde la mayor frecuencia de sus partes esqueléticas incluyó la cabeza, esqueleto axial y extremidad trasera.

Por su parte, la evidencia tafonómica muestra una gran cantidad de marcas de hervido y de corte tipo chambarete (Figura 9). En lo que respecta a la información osteomorfométrica, esta no fue del todo concluyente debido a la baja cantidad de especímenes medibles completos y en edad adulta. Finalmente, el estudio entesopático, reveló la presencia de cuatro ejemplares óseos cuyo grado de afectación era 0, es decir, sin relación con algún tipo de actividad humana, un espécimen con grado de afectación 1, es decir, con un uso aislado y otro más con grado 3, evidenciando de esta forma la utilización frecuente del animal durante la realización de algún tipo de actividad humana donde se requiriera de su fuerza.

En San Pedro Cholul el taxón menos abundante fue el cerdo (*Sus scrofa domestica*) con un total de 42 especímenes; donde las porciones esqueléticas más abundantes fueron: cabeza y esqueleto axial. En tanto que la evidencia tafonómica mostró una mayor abundancia de marcas de hervido (Figura 9) en comparación con otras marcas; mientras que los resultados osteomorfométricos

tampoco fueron concluyentes, debido principalmente a la fragmentación y deterioro de los elementos óseos.

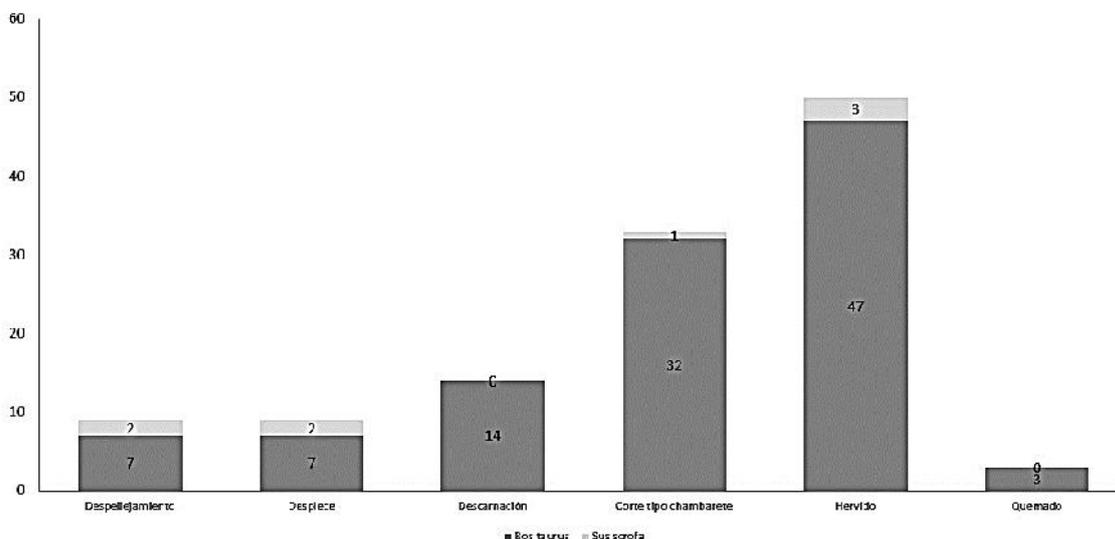


Figura 9.- Especímenes óseos de mamíferos domésticos de origen europeo con marcas antrópicas de la hacienda San Pedro Cholul.

Otros aspectos para profundizar en el consumo de animales en la hacienda San Pedro Cholul es el registro de taxones locales para perfilar diferencias en cuando a preferencias alimenticias y piezas cárnicas consumidas en comparación con los taxones domésticos europeos (Figura 14). En este sentido debemos señalar que, en esta hacienda, el segundo taxón con mayor grado de consumo luego del ganado bovino fue el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), aunque también se encontraron evidencias del consumo de pavos de monte (*Meleagris ocellata*), pecaríes (*Pecari tajacu*) y otras especies silvestres de talla menor.

Por otro lado, en referencia a los materiales del pueblo de Izamal, estos sumaron un total de 2.280 especímenes óseos, representando quince taxones identificados de los cuales 1.241 especímenes óseos correspondían con restos de mamíferos europeos domésticos (Figura 10).

El taxón doméstico más abundante en Izamal fue el ganado bovino (*Bos taurus*) del cual se identificaron 1.135 especímenes óseos. Las porciones esqueléticas mejor representadas fueron: extremidad trasera, extremidad delantera y patas. La evidencia tafonómica mostraba que las marcas más abundantes fueron las de hervido (calor), seguidas por las de corte tipo chambarete y descarnado (útiles), evidenciando por tanto el consumo y aprovechamiento de esta especie (Figura 11).

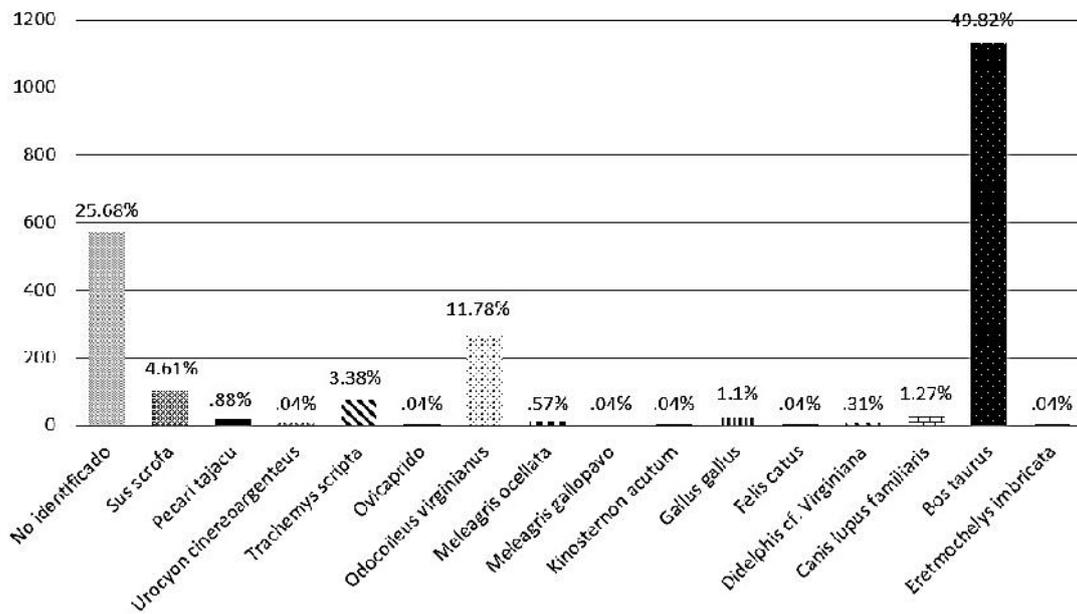


Figura 10.- Número de especímenes óseos y porcentajes de los taxones presentes en el pueblo de Izamal.

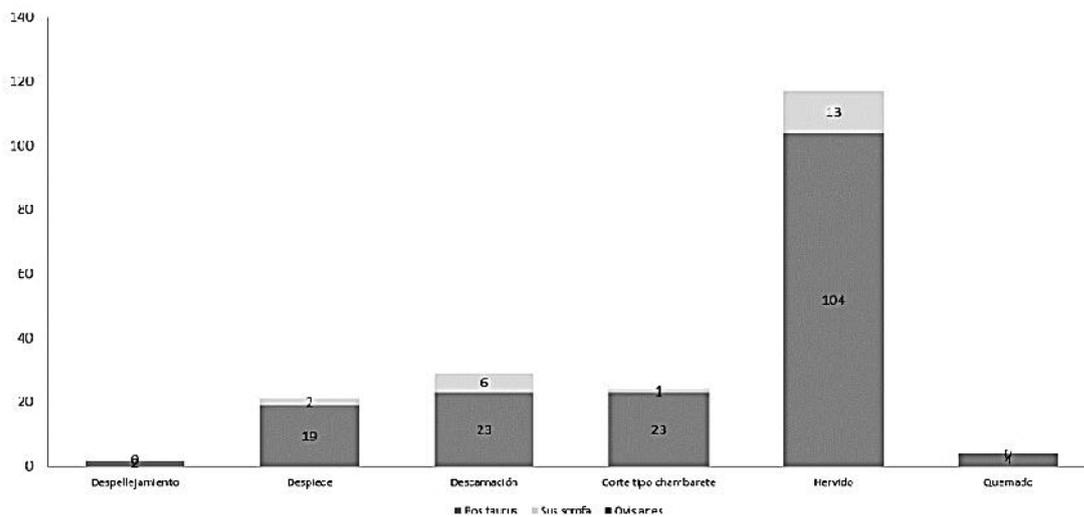


Figura 11.- Especímenes óseos de mamíferos domésticos de origen europeo con marcas antrópicas del pueblo de Izamal.

En cuanto a los estudios osteomorfométricos, se llegó a la conclusión de que los bóvidos presentes en el sitio de Izamal presentaban medidas acordes a los ejemplares encontrados en el sitio de Puerto Real, en Haití, es decir, que su talla era de mediana a pequeña, similar a las del sitio antes mencionado (Reitz y McEwan, 1995). Del estudio entesopático se identificaron trece especímenes con grado de afectación 0; once elementos con grado de afectación 1; cuatro elementos con grado 2; otros cuatro especímenes óseos presentaron el grado de afectación 3, y posteriormente, el grado de afectación 4 se hizo presente en siete elementos óseos de bóvido. Con base en estos resultados, se llegó a la conclusión de que, en el pueblo de Izamal, los bovinos fueron ampliamente usados en la realización de diversas actividades donde se requería de su fuerza, misma que quizás pudo contemplar desde su participación en labores agrícolas, como pudo ser tirando de los arados o como como animales de tiro para las carretas.

El segundo taxón menos abundante en Izamal correspondía con los cerdos domésticos (*Sus scrofa domestica*), con un total de 105 especímenes. Las principales porciones esqueléticas identificadas fueron: extremidad tanto delantera como trasera, cabeza y esqueleto axial. Las marcas más abundantes fueron las de hervido (calor) y las de descarnado (útiles), mismas que evidenciaban el consumo y aprovechamiento de esta especie (Figura 11). En cuanto a la osteomorfometría del taxón, la medición de algunos de los elementos mejor preservados nos permitió determinar que los especímenes encontrados en el sitio de Izamal mostraban una variación de talla, siendo de 3 a 8 cm menores en su longitud a los especímenes hallados en el sitio de Puerto Real, en Haití (Reitz y McEwan, 1995). El taxón doméstico menos abundante fueron los ovinos (*cf. Ovis aries*), de los cuales sólo se encontró un espécimen que además no mostraba evidencias tafonómicas que lo vincularan de forma directa con el consumo y/o aprovechamiento humano; asimismo, las malas condiciones en las que se encontraba este espécimen óseo impidieron la realización de estudios osteomorfométricos.

Finalmente, en Izamal se pudo determinar que el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) fue la especie más consumida, después del ganado bovino (Figura 10), aunque también se contaba con evidencias del consumo de otras especies como pecaríes (*Pecari tajacu*), tortugas jicoteas (*Trachemys scripta*), pavos de monte (*Meleagris ocellata*) y gallinas (*Gallus gallus*).

En lo que corresponde al barrio de la ciudad de Mérida se identificaron 1.263 restos, correspondiente a diez taxones, de los cuales 863 restos se trataron de animales domésticos europeos (Figura 12).

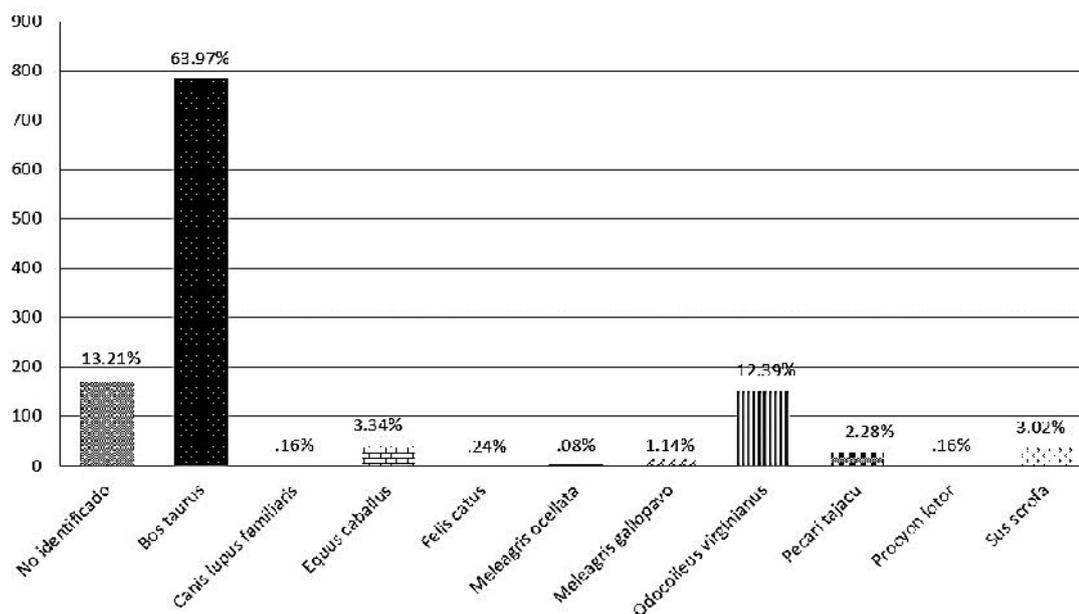


Figura 12.- Número de especímenes óseos y porcentajes de los taxones presentes en los contextos de la ciudad de Mérida, el barrio de San Juan y la ermita de Santa Isabel.

Dentro de estos, el taxón menos abundante fue el cerdo doméstico con 37 especímenes óseos, que pertenecían a las porciones esqueléticas denominadas como extremidad trasera y extremidad delantera. En cuanto a las marcas útiles, predominaron las de chambarete y las de calor (hervido), que vincularon a este taxón con el consumo humano (Figura 13).

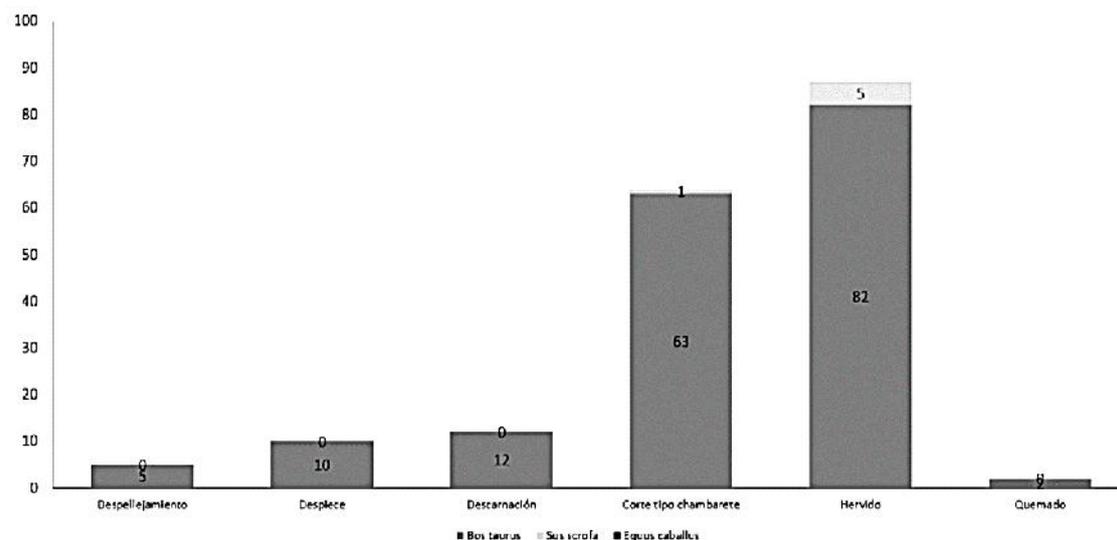


Figura 13.- Especímenes óseos de mamíferos domésticos de origen europeo con marcas antrópicas en la ciudad de Mérida, el barrio de San Juan y la ermita de Santa Isabel

Por otra parte, en lo que respecta a los estudios osteomorfométricos, se pudo concluir qué fémures, tibias, metacarpos y metatarsos poseían medidas similares a los especímenes recobrados de Puerto Real en Haití, siendo de nueva cuenta animales de talla mediana a pequeña (Reitz y McEwan, 1995). De los caballos (*Equus caballus*) se identificaron 41 especímenes óseos, de los cuales la mayoría presentaba un mal estado de conservación. Pese a esto, se estableció que las partes más abundantes fueron las porciones esqueléticas de la cabeza, representada en su mayoría por piezas dentales.

Asimismo, la evidencia tafonómica no mostró trazas del consumo humano, puesto que no se encontraron huellas de marcas útiles o de calor. Mientras que la parte osteomorfométrica no pudo ser comparada ni contrastada, debido al mal estado del material zooarqueológico. El taxón más abundante de la ciudad de Mérida estuvo constituido por el ganado bovino (*Bos taurus*) con un total de 785 especímenes óseos, donde las porciones esqueléticas más abundantes fueron las extremidades traseras, esqueleto axial y extremidades delanteras.

En lo que se refiere a los estudios osteomorfométricos realizados sobre esta especie, se llegó a la conclusión de que los especímenes recuperados eran animales de talla mediana a pequeña, por lo que evidenciaban medidas similares a los ejemplares procedentes de Puerto Real en Haití (Reitz y McEwan, 1995). En cuanto a las marcas tafonómicas, se llegó a la conclusión de que la mayoría de los ejemplares analizados formaron parte del consumo humano (Figura 13).

Por otro lado, los resultados del análisis entesopático revelaron la presencia de 15 especímenes cuyo grado de afectación estaba en la escala 0, así como dos elementos con grado de afectación 1, y tres especímenes con el grado de afectación 2; situación que nos indicó, por lo menos para este contexto, que el ganado bovino no era un animal comúnmente empleado durante la realización de actividades donde se requiriera de su fuerza.

Pese a que los materiales de Mérida se encuentran inmersos en un ámbito urbano colonial donde existía una facilidad para conseguir diversos suministros alimentarios de tipo doméstico, con un relativo fácil acceso, el análisis zooarqueológico evidenció de manera interesante el consumo de especies silvestres entre los pobladores de la ciudad (Figura 14), destacando el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el pavo de monte (*Meleagris ocellata*).

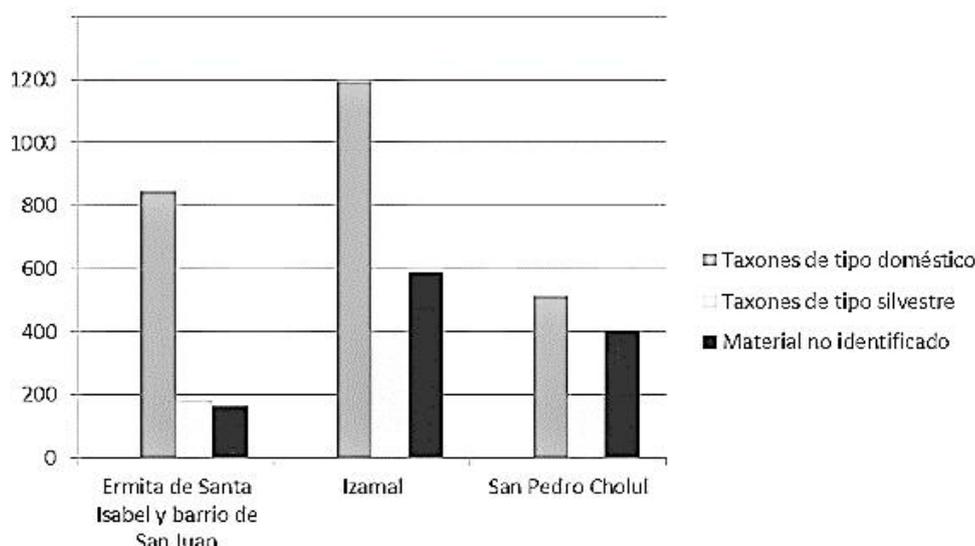


Figura 14.- Frecuencia comparativa general de los especímenes óseos de los taxones encontrados en los tres ámbitos estudiados (hacienda, pueblo y ciudad) del régimen colonial en Yucatán.

Finalmente, en lo que respecta a la riqueza taxonómica (NTAXA), esta parece estar directamente vinculada con las características y el tipo de población del que procede cada ámbito estudiado en la muestra. Con base en esta premisa y considerando tanto a la fauna doméstica europea como a los demás taxones domésticos y silvestres locales podemos decir que el ámbito urbano colonial, representado por los contextos de la ciudad de Mérida, contribuía de forma indirecta con la desaparición de los espacios de hábitat de la fauna silvestre, así como también pudo haber limitado la presencia de taxones domésticos de talla grande. Esto se ve reflejado en el bajo número de taxones en estos espacios (NTAXA= 10) y la menor abundancia de especies silvestres locales, lo cual podría corresponder a las características de las ciudades que incluyen espacios bien delimitados y definidos en cuanto al tamaño de las plazas, ancho de las calles, orientación de los muros y entradas, así como la ubicación de los edificios principales (administrativos y de gobierno); en conjunto con las dimensiones que podía alcanzar y la población que albergaba (Hanley y Ruthenburg, 2005: 212), haciéndolo un espacio menos propicio para la crianza o manejo de una mayor diversidad de taxones.

En lo que respecta a los pueblos coloniales, algunos de ellos contaban con un mayor desarrollo urbano y una mayor cantidad de pobladores de diversos tipos y estatus, en comparación con comunidades rurales, como por ejemplo las haciendas y pueblos de indios (Poyatos y García, 2010: 422; Velasco, 2005: 92; ICS Yucatán, 1979: 84). De esta manera, al conjuntar esta información con los resultados del NTAXA para Izamal (NTAXA=15), nos indica que en este pueblo colonial existía un mayor número de taxones aprovechados, debido posiblemente

a que los estratos poblacionales más bajos se valían de su medio para adquirir especies silvestres y así contribuir con su subsistencia, aunque otro tipo de pobladores también consumían especies domésticas. Indicando de esta forma, que los pueblos coloniales pudieron haber representado un punto medio entre el consumo de especies domésticas y silvestres.

En lo que se refiere a las haciendas, éstas aparecieron alrededor del siglo XVIII y representaban una unidad tanto social como económicamente estable, por lo cual en algunos casos eran consideradas como pequeños poblados independientes con una gran cantidad de trabajadores indígenas (Patch, 1976: 21; Patch, 1979: 36; Alexander, 2003) que se alimentaban tanto de la fauna doméstica como de la silvestre, aunque muy probablemente este tipo de fauna en mayor medida. Esto parece ser el caso para la hacienda San Pedro Cholul debido a que el número de taxones identificados (NTAXA=22) sugieren que existía una mayor riqueza taxonómica aprovechada en la que las especies silvestres ocuparon un lugar relevante, aunque no dominante sobre las especies domésticas europeas.

Discusión

Con base en los resultados ya señalados se ha podido comparar el consumo cárnico entre los tres ámbitos coloniales estudiados, la ciudad, el pueblo y la hacienda. En el caso del contexto de urbano de Mérida se observó un mayor aprovechamiento bovinos en tanto que las marcas de hervido y corte tipo chambarete se encontraban directamente relacionadas con el consumo humano y marcas útiles, están asociadas al despellejamiento, despiece y descarnado, se encontraron vinculadas con el procesamiento alimenticio y carnicero. De manera interesante, si conjuntamos la información tafonómica con resultados obtenidos de las frecuencias esqueléticas, se observa que la extremidad trasera, extremidad delantera y el esqueleto axial, representaban las partes más abundantes, esto nos lleva a suponer que se estaban aprovechando las partes con mayor cantidad de carne. Al comparar los resultados con información histórica en otros lugares de América como en Boston, Massachusetts (Landon, 1996: 93), donde se indica que, precisamente, estas partes óseas eran los elementos más comúnmente provechados durante el siglo XVIII por ser más ricos en carne, aunque posteriormente durante el siglo XIX y XX, se establecieron nuevos patrones de carnicería que distaban mucho de los cortes coloniales.

Por otra parte, en el caso de los restos de cerdo doméstico hallados en los espacios urbanos fueron menores en comparación con los bóvidos, mientras que las marcas tafonómicas más abundantes fueron las de hervido, relacionando esta especie con el consumo humano. Al considerar los criterios de Landon (1996) con respecto a las frecuencias esqueléticas de los cerdos donde la extremidad trasera y la delantera fueron las más abundantes, se puede considerar que el consumo de esta especie no estuvo tan popularizado en la ciudad de Mérida durante el periodo colonial. Sin embargo, se necesitaría analizar un mayor número de muestras para obtener resultados más concluyentes al respecto. En síntesis, podemos decir, en

los contextos coloniales urbanos de la ciudad de Mérida los materiales correspondieron con el cambio poblacional en el área comprendida por la ermita de Santa Isabel y el barrio de San Juan durante el siglo XVIII. Esto hace suponer que la población criolla y de otras castas se alimentara de las piezas de bóvido ricas en carne, mientras que la población de estratos más bajos que aún vivía en el área se alimentara aún con algunos de los taxones silvestres (mencionados con anterioridad) en conjunto con el cerdo doméstico, mismo que sin duda debió ser menos costoso que la carne de res.

En el caso del pueblo de Izamal, que para la época colonial tenía un carácter mixto, las evidencias tafonómicas manifestaron que el taxón con mayor índice de consumo era el ganado bovino presentando además una mayor diversidad de elementos esqueléticos en las distintas categorías óseas, aunque los elementos más ricos en carne fueron menos abundantes. En este sentido, la información histórica señala que en los asentamientos rurales la subsistencia se basaba en la producción de insumos básicos, así como lo obtenido de la cacería, pesca o recolección (Mijares, 2005: II: 117). Esta situación parece verse reflejada a través de la presencia de taxones silvestres con marcas de consumo. Asimismo, y con base en los supuestos de Quiroz (2005: 22) y Silveira (2003), quienes mencionan que durante el período colonial todos los grupos y estatus poblacionales se alimentaban de la carne de res y la diferencia en su consumo radicaba en el tipo de platillos que se preparaban; es posible que esto se reflejara en Izamal a través de las marcas de hervido y de corte tipo chambarete. Por otro lado, y respecto a los restos de cerdo doméstico encontrados en este sitio, podemos decir a grandes rasgos, que, si bien sus restos fueron más abundantes, a comparación de Mérida y la hacienda San Pedro Cholul, presentaban menor cantidad de marcas tafonómicas de consumo a diferencia del ganado bovino. Sin embargo, los restos óseos de esta especie se asociaron mayormente con el procesamiento carnicero debido al tipo de marcas halladas en ellos (despiece, descarnado y chambarete). De manera interesante, los elementos encontrados se asociaron con piezas con menor valor proteico siguiendo los criterios de Landon (1996). De modo que es posible que estos animales pudieran ser consumidos por estratos medios o bajos. Además, como las fuentes escritas mencionan, el consumo de esta especie animal pudo estar ligado a la economía familiar de la población indígena en Izamal; quienes quizás criaban estos animales en los patios de sus casas, al ser animales de fácil reproducción y manejo (Mijares, 2005) y eventualmente pudieron comercializar las piezas más ricas en carne.

Por último, en la hacienda San Pedro Cholul, de nueva cuenta, el ganado bovino resultó ser el taxón más abundante seguido en menor número por el ganado porcino. Sin embargo, se observaron variaciones evidentes en cuando a su consumo, al ser comparados con lo evidenciado en la ciudad y el pueblo. Para explicar esto a detalle debemos recordar que, durante el régimen colonial y parte de la época independiente, la agricultura y la ganadería constituían el principal motor para la creación de las haciendas y les permitía además catalogarlas como unas unidades de producción independiente y autosuficiente (Mijares, 2005: 120). A partir de esta información y tomando en cuenta que los lugares de donde se

recuperaron los restos arqueofaunísticos fueron solares, lugares donde vivían los trabajadores permanentes de la hacienda en conjunto con sus familias, es posible que los restos de bóvidos (constituidos por piezas no tan ricas en carne) fueran adquiridos u otorgados a los trabajadores de la hacienda por sus patrones. En el caso de los cerdos, estos pudieron ser criados en pequeña escala y eventualmente vendidos y consumidos por los trabajadores de la hacienda, quienes se alimentaban con las piezas menos ricas en carne y complementarían su alimentación con el consumo ocasional de algunos taxones silvestres como el venado cola blanca, presente también en la muestra estudiada.

Por otro lado, en lo que se refiere a los estudios osteomorfométricos realizados en todas las especies de mamíferos europeos domésticos de esta muestra, desafortunadamente no fue posible realizar acercamientos en cuanto a la raza de estos debido a la conservación de los restos. En este sentido, sólo es posible concluir, para el caso de los bóvidos, que estos presentaban tallas similares a los reportados por Reitz y McEwan (1995), los cuales fueron denominados ganado criollo. Esto se debe a que presentaban características diferentes a los ganados coloniales presentes en España, a los que Fernández Oviedo (citado en Reitz y McEwan, 1995) relaciona con el norte de África (Argelia y Marruecos) y no con un origen ibérico o europeo, razón por la que atribuye eran de talla más pequeña. Esta situación que se vio reflejada en la longitud de los huesos largos de los bóvidos analizados en la muestra estudiada en este trabajo, ya que algunos eran incluso de 6 a 10cm más pequeños que los identificados en el sitio de Puerto Real, en Haití. Sin embargo, es preciso enfatizar que es necesario realizar más estudios sobre este aspecto para contar con parámetros comparativos adecuados para los especímenes de bóvidos hallados en contextos coloniales en Yucatán y contrastarlos con los resultados de otros estudios en sitios americanos.

Por su parte, en el caso de la osteomorfometría de los equinos, la información histórica sugiere que los primeros caballos en llegar al Nuevo Mundo podrían provenir de una célebre estirpe cordobesa, creada con sementales traídos del Yemen y cruzados con yeguas españolas; así como de yeguas andaluzas cruzadas con caballos traídos de Oriente (de Juan y Rivera, 2002: 44-48), los cuales con el paso del tiempo darían origen al llamado caballo criollo, mismo que presentaba una variabilidad en su talla. Sobre esta las fuentes históricas mencionan que dependía de la región donde habitaran, siendo los de la zona sur los de menor alzada (Saucedo 1984: 22). Considerando la información anterior, no es de extrañar, que identificar la o las razas de caballos que dieron origen a los caballos criollos sea sumamente difícil, sobre todo si no se cuenta con parámetros acordes con las razas de caballos coloniales, pese a que en este trabajo se trató de emplear algunas de las medidas aportadas por Ludwing Kiesewalter (1888), quien estableció algunas diferencias osteomorfométricos entre varias razas de caballos del siglo XIX. De este modo, es necesario que, para continuar con este tipo de estudios, sea imperante contar con una mayor muestra comparativa e incluir un mayor número de ejemplares arqueofaunísticos de esta especie tanto a nivel local como nacional. En cuanto a los restos de cerdo doméstico en Yucatán,

también resultó complejo tratar de identificar cuáles razas traídas del Viejo Mundo fueron las que sirvieron como precedente para dar origen al cerdo local utilizado durante la época colonial. En este sentido debemos decir, que las fuentes apuntan a que los primeros cerdos en llegar a la región provenían de la península ibérica (García, 1999: 63) y pudo tratarse tanto del cerdo ibérico o extremeño, así como del cerdo céltico. En este caso y para tratar de resolver estas interrogantes, nuevamente se recurrió al trabajo realizado por Reitz y McEwan (1995); aunque las autoras no incluyeron dentro de sus objetivos la determinación de las posibles razas encontradas por lo que este aspecto no fue indagado. Sin embargo, al comprar los resultados de nuestro trabajo con los de Puerto Real (Reitz y McEwan 1995), se pudo concluir que los restos de cerdo del Yucatán colonial presentaban una talla menor (es decir, de 4 a 6cm de longitud de los huesos largos), lo cual podría tratarse por cuestiones como el dimorfismo sexual o la adaptabilidad a su entorno.

En cuanto a la identificación de entesopatías, para reconocer las actividades en las que se emplearon estos animales, más allá de su cría con fines comerciales y alimenticios. En primer lugar, y para sustentar nuestros argumentos, debemos recordar que los caballos, burros y mulas eran animales considerados como medio de transporte, tiro e incluso como artículos suntuosos o de estatus, por lo cual durante gran parte del período colonial no podían ser adquiridos por cualquier tipo de personas; mientras que los bóvidos estuvieron incluso siendo manejados por los estratos bajos o medios, ya que los pobladores, fuesen indígenas, criollos o de otras castas bajas, eran los encargados de su alimentación y cuidados.

Aunado a esta información es necesario mencionar las diferencias entre los espacios habitables en la época colonial. Así, mientras la ciudad colonial es concebida como un espacio urbano y cosmopolita, que además contaba con ciertos privilegios según los servicios ofrecidos a la corona (García 2005). El pueblo colonial mixto era visto como un espacio designado al comercio con la ciudad, que contaba con grandes áreas agrícolas y ganaderas de explotación común (Challenger y Caballero, 1998) donde quizás se pudieron emplear desde bueyes hasta otros tipos bóvidos como sustituto de las mulas para la realización de labores como el arados; por su parte la hacienda colonial constituía un espacio social y económicamente estable, por lo que, en algunos casos, eran consideradas como pequeños poblados independientes con una gran cantidad de trabajadores mayormente indígenas (Patch, 1976: 21; Patch, 1979: 36; Alexander, 2003); de modo que en este ámbito también pudieron haber empleado a los bóvidos como medio de transporte o fuerza.

Lo anteriormente señalado parece sustentarse con nuestros resultados zooarqueológicos ya que en el contexto urbano no se encontraron huellas contundentes de que los bóvidos fueran empleados como medio de fuerza durante la realización de alguna actividad humana, situación que pudo darse como respuesta ante la presencia de más equinos en estos espacios. Por su parte, en el pueblo colonial el material zooarqueológico evidenció el más alto grado de

afectación entesopático, debido a la necesidad de emplear a los bóvidos tanto en las tareas de fuerza (como el arado) como en las de transporte, siendo posible que fueran empleados tanto por los pobladores de estratos medios como de estratos bajos ya que se trataban de animales económicamente accesibles, a diferencia de los equinos. Por último, en lo que respecta a la hacienda colonial, la evidencia material apuntaba también al uso de los bóvidos en las tareas de fuerza (siendo el grado de afectación 3 el más alto encontrado en un solo espécimen óseo). Sobre este aspecto, creemos que es posible que por lo menos un bóvido sirviera para tirar de los carros del *truck* sobre un riel y que servía como medio de transporte en las haciendas; sustituyendo así la falta de caballos, burros, o mulas disponibles ya que los demás elementos estudiados de este contexto no evidenciaron marcas de afectación entesopática tan severas.

Consideraciones finales

A raíz de los datos y la información antes presentada, nos resta decir, que gracias a estas nuevas investigaciones ha sido posible observar las variaciones alimenticias que se dieron entre las ciudades, los pueblos y las haciendas del Yucatán colonial, en donde pese a consumir las mismas especies de origen europeo, es posible notar diferencias en cuanto a la cantidad y porciones consumidas. En este sentido, se hacen visibles otro tipo de diferencias a partir del consumo de fauna silvestre, fácilmente accesible en pueblos y haciendas de Yucatán y que difiere totalmente de los datos recabados del centro y norte de México, donde sus pobladores llevaban una dieta más limitada (Ramos, 2015).

Asimismo, los análisis entesopáticos revelaron que en los pueblos y haciendas del Yucatán colonial era mucho más frecuente el uso de los bóvidos durante la realización de las actividades de fuerza o de tiro; en tanto que los estudios osteomorfológicos indicaron que durante el período colonial, existían pocas variaciones en la talla de las especies domésticas encontradas en la región y zonas aledañas, las cuales en comparación con las razas actuales resultan ser de menores dimensiones, por este motivo y de acuerdo con los datos de Reitz y McEwan (1995) no es recomendable tratar de vincular a las razas coloniales con las que surgieron a inicios del siglo XX.

Finalmente es necesario mencionar que, las investigaciones sobre zooarqueología histórica continúan siendo escasas para la región de Yucatán, este trabajo aporta nuevas perspectivas sobre la relación humano-fauna durante el período colonial por lo que resulta fundamental darle continuidad a este tipo de investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Alexander RT (2003): Beyond the Hacienda: Agrarian Relations and Socioeconomic Change in Rural Mesoamerica. *A special issue of: Ethnohistory* 50: 3-14.
- Alexander RT (2008): The secondary products revolution comes to Yucatan. Paper presented in the symposium entitled: The colonial-postcolonial trajectory in Mesoamerica: archaeological considerations, at the 73rd annual meeting of the Society for American archaeology. Vancouver. Canadá.
- Basurto S, Gamboa Y (2012): *Izamal*. Roció del Cielo; Yucatán: Comercializadora Líber S.A de C.V.
- Blanco M, Romero ME (2004): *La colonia*. México. Editorial Océano, Colección Historia Económica de México.
- Blanco A, Rodríguez B, Valadez R (2009): *Estudio de los canidos arqueológicos del México prehispánico*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.
- Blasco MF (1992): Tafonomía y prehistoria: métodos y procedimientos de investigación. *Monografías Arqueológicas* 36. Zaragoza: Universidad de Zaragoza Departamento de Ciencias de la Antigüedad.
- Bracamonte P (2007): Yucatán: una región socioeconómica en la historia. *Península* 2 (2): 13-32.
- Burgos R, Palomo Y, Dzul S (2010): *El camino real a Campeche: una perspectiva arqueológica e histórica*. Mérida. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ayuntamiento de Mérida 2007-2010.
- Chaix L, Méniel P (2001): *Archéozoologie: Les animaux et archéologie*. Paris: Collection des Hespérides, Errance.
- Challenger A, Caballero J (1998): *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro*. Distrito Federal: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Davis S (1989): *La arqueología de los animales*. Barcelona. Ediciones Bellaterra.
- DeFrance SD, Hanson CA (2008): Labor, population movement, and food in sixteenth-century Ek Balam, Yucatan. *Latin American Antiquity* 19: 299-316.
- De Juan G, Rivera M (2002): El caballo en la cultura de México. *Memorias del Programa Científico. XXIV Congreso anual de la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Equinos*, pp. 43-50.

- Domínguez L (1984): *Arqueología colonial cubana: dos estudios*. Editorial Ciencias Sociales. La Habana.
- Fernández F, Negroe G (2003): Grupos socioétnicos, espacios simbólicos. Unidad y diversidad de Mérida en los siglos XVI y XVII. *Mérida miradas múltiples, Investigaciones de antropología social, arqueología e historia*. Editado por Francisco Fernández Repetto y José Fuentes Gómez, pp. 41-55.
- García B (1999): Conquistadores de cuatro patas. *Arqueología Mexicana* 6: 62-67.
- García B (2005): *Economía, política y sociedad en el Yucatán colonial*. Mérida. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Gifford D (1981): Taphonomy and paleoecology: A critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4: 365-438.
- Götz CM (2008): Coastal and inland patterns of faunal exploitation in the prehispanic northern Maya Lowlands., *Quaternary International* 191: 154-169.
- Grayson D (1984): Quantitative Zooarchaeology. *Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*, number 12 in Studies in archaeological science; Seattle: Academic Press, University of Washington.
- Hanley L, Ruthenburg M (2005): *Regeneración y revitalización urbana de las Américas: hacia un estado estable*. Quito: Editorial FLACSO.
- Hernández HA, Fernández L, Zimmermann M (2012): Proyecto arqueología histórica en la hacienda San Pedro Cholul. Informe final. Temporada de campo 2009 – mayo 2010. Manuscrito en archivo; Mérida: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Facultad de Ciencias Antropológicas
- Hodges WH, Lyon E (1995): A general history of Puerto Real. *Puerto Real: The Archaeology of a Sixteenth-century Spanish Town in Hispaniola*. Florida Museum of Natural History Series, University Press of Florida, pp. 83-112.
- Hulbert R (2001): *The fossil vertebrates of Florida*. Florida: University Press of Florida.
- ICS, Yucatán (1979): *Izamal Ciudad Sagrada*. Mérida: Ediciones Komesa.
- Klein R, Cruz-Urbe K (1984): The analysis of animal bones from the archaeological sites. *Prehistoric Archeology and Ecology series*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kiesewalter L (1888): *Skelettmessungen am Pferde als Beitrag zu einer theoretischen Grundlage der Beurteilungslehre des Pferdes*. G. Reusche; Leipzig: Universidad Leipzig.

- Landon DB (1996): *Feeding Colonial Boston: A Zooarchaeological Study*. California: Society of Historical Archaeology
- Landon DB (2005): Zooarchaeology and Historical Archaeology: Progress and Prospects. *Journal of Archaeological Method and Theory* 12: 1-36.
- Lara H (1966): El barrio de la Ermita de Santa Isabel: un Rincón colonial de Mérida., Yucatán; Mérida: Gobierno del estado de Yucatán.
- Llansó J (2006): *Buenas prácticas en gestión de documentos y archivos*. Manual de normas y procedimientos archivísticos de la Universidad Pública de Navarra.; Navarra. Universidad Pública, España.
- Medina C (2005): *Restos expuestos al fuego en Calakmul, Campeche*. Tesis de la especialización en Antropología Esquelética.; Mérida; Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Mengoni G, Arroyo J, Polaco O, Aguilar F (2010): *Estado actual de la arqueozoología latinoamericana*, México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Universidad de Buenos Aires.
- Mijares I (2005): El abasto urbano: caminos y bastimentos. *Historia de la vida cotidiana en México, la ciudad barroca.*, El colegio de México. Tomo II, Fondo de Cultura económica, pp. 109-140.
- Morales J (2011): La fauna de la cueva-santuario Púnica de Es Culleram (Sant Joan, Eivissa). *Papeles del Laboratorio de Arqueología*, Vol. 10: 81-95, Universidad de Valencia.
- O'Connor T (2003): The Analysis of Urban Animal Bone Assemblages: a Handbook for Archaeologists. Volume 19, Number 2, Part 2 of Archaeology of York: Principles and methods; York: York Archaeological Trust.
- Patch R (1976): La formación de estancias y haciendas en Yucatán durante la colonia. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán*. Año 4, No. 19, Julio-agosto. Yucatán, México.
- Patch R (1979): La formación de estancias y haciendas en Yucatán durante la colonia. *Cuatro ensayos antropológicos*. Coordinador Salvador Rodríguez Losa, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Ponce PC (2006): Eclecticismo arquitectónico de las haciendas. *Henequén: leyenda, historia y cultura*: 98-118.

- Poyatos JC, García S (2010): *Diccionario de Autoridades. Tomo III*. Edición Facsimil. Editorial Gredos. Real Academia Española. Madrid.
- Pumajero P, Cabrera V (1992): Huellas de descarnado sobre restos de fauna del Auriñaciense de la Cueva del Castillo. *Espacio, Tiempo y Forma* 5 (1): 39-52.
- Quiroz E (2005): Del mercado a la cocina. La alimentación en la ciudad de México., *Historia de la vida cotidiana en México, el silo XVIII: entre tradición y cambio*. El Colegio de México. Tomo III. Fondo de Cultura económica, Pp. 109-140.
- Ramos C (2009): Las marcas de calor en huesos animales: diferenciación entre el hervido y el quemado. Ponencia presentada en: I Congreso Nacional de Estudiantes de Arqueología, Mesoamérica avances y perspectivas, Yucatán, México.
- Ramos C (2015): *Zooarqueología histórica en Yucatán: una aproximación al estudio de los mamíferos europeos domésticos en la región.*, Yucatán, Tesis de maestría en Ciencias Antropológicas opción Arqueología, Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ciencias Antropológicas. Mérida, Yucatán, México.
- Reitz EJ, McEwan BG (1995): Animals environment, and the Spanish diet al Puerto Real. *Puerto Real: The Archaeology of a Sixteenth-century Spanish Town in Hispaniola*. Florida Museum of Natural History Series, University Press of Florida, pp. 287-334.
- Reitz E, Wing E (2008): *Zooarchaeology*. Second edition. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.
- Reixach J (1986): Huellas antrópicas, Metodología, diferenciación y problemática. *Revista de Arqueología* 7: 6-14.
- Saucedo P (1984): *Historia de la Ganadería en México*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Searfoss G (1995): *Skull and Bones. A guide to the skeletal structures and behavior of north American mammals*. United States, Stackpole Books.
- Silveira M (2003): Historia para arqueólogos. La cadena alimenticia del vacuno: época colonial y siglo XIX y su relación con el uso del espacio en la ciudad de Buenos Aires. *Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas* 134: 2-36.
- Velasco MA (2005): *Formación de un pueblo colonial*. México, Colección Humanidades: Serie Historia, Universidad Autónoma del Estado de México.

Von den Driesch A (1976): A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin* 1, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.

Waldron T (2009): *Palaeopathology*. United Kingdom, Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.

White TD (1992): *Prehistoric cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346*, New Jersey, Princeton Legacy Library, Princeton University Press.



Reconstrucción del paleoclima entre el Clásico y Posclásico del sitio La Malinche, Tenancingo, Estado de México.

Mayra L. García-Bernal¹, Mariana Castañeda-Casas² y J. Alberto Cruz³

¹Centro Universitario UAEM Tenancingo, Código postal 52400, Tenancingo, Estado de México, E-mail: <mayra.garciab7721@gmail.com>, ²Autor de Correspondencia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, Moneda 16, Col. Centro, Ciudad de México, 06060, México. E-mail <cruzsilvajac@yahoo.com.mx>

Resumen

El interés en los estudios paleoecológicos está creciendo en la actualidad debido al cambio climático actual, por lo que se esperaría que la investigación arqueológica proporcione información sobre los cambios ambientales que ocurrieron en el pasado y que puedan compararse con el presente. Sin embargo, a pesar del desarrollo de herramientas tecnológicas basadas en la biogeografía y el nicho ecológico, su aplicación en la arqueología reciente es escasa y nula en los estudios mexicanos. Para mostrar el alcance que puede tener este tipo de investigación, se realizó un análisis para reconstruir el paleoambiente del sitio arqueológico La Malinche, Tenancingo, Estado de México, con base en información de 13 géneros vegetales recuperados. Se utilizaron bases de datos digitales para obtener datos de presencia, procesar un modelo de nicho ecológico y reconstruir el clima en diferentes períodos de La Malinche, utilizando el método de rango ecogeográfico mutuo. Los resultados sugieren cambios climáticos regionales breves entre el Clásico Medio y el Posclásico Medio-tardío, donde las condiciones fueron más cálidas y húmedas que en otros períodos. Este estudio apoya una hipótesis ambiental confiable para comprender cómo el ser humano interactuó con su entorno en el pasado.

Palabras clave: arqueobotánica, palinología, modelos de distribución de especies, México.

Abstract

The interest in palaeoecological studies is growing due to current climate change, then it would be expected that archaeological investigation would provide information on environmental changes that occurred in the past and that can be compared with the present. However, despite the development of technological tools based on biogeography and the ecological niche, its application in recent archaeology is scarce and null in Mexican studies. To show the scope that this kind of investigation may have, an analysis to reconstruct the paleoenvironment of the archaeological site La Malinche, Tenancingo, State of Mexico, was carried out,

based on information from 13 recovered plant genera. Digital databases were used to obtain presence data, process an ecological niche model, and reconstruct the climate in different periods of La Malinche, using the mutual ecogeographic range method. The results suggest brief regional climate changes between Middle Classic and Middle-Late Postclassic, where conditions were warmer and wetter than other periods. This study supports a reliable environmental hypothesis to understand how the human being interacted with his environment in the past.

Keywords: archaeobotany, palinology, species distribution models, Mexico.

Introducción

La paleoecología se encarga de poner a prueba la teoría ecológica actual en el tiempo geológico, para tratar de reconstruir la vida de los organismos en el pasado y los ambientes donde habitaban, infiriendo como era la estructura de la vegetación y el clima en épocas pasadas (Louys, 2012). Una forma de acercarse a la reconstrucción de los ambientes del pasado es a través de análisis palinológicos que utilizan restos de polen y esporas, para describir los cambios de la vegetación y el clima; debido a que los granos de polen producidos por las plantas se incorporan por el viento a cuerpos de agua y en los sedimentos del suelo. Los factores que influyen en el transporte del polen son el tamaño, forma, densidad, posición de los granos y distribución de las plantas, así como las condiciones climáticas de la época (Gerald, 1999).

La vegetación es un elemento fundamental dentro del medio ambiente, ésta, se va a caracterizar por su composición, su distribución, su organización espacial y sobre todo por su relación con fenómenos de la naturaleza como la temperatura y la precipitación (Gerald, 1999). Una forma de analizar datos geográficos localizables espacialmente es a través de la geografía cuantitativa, cuya idea central es que, a pesar de la complejidad y la diversidad de los fenómenos espaciales, existen patrones que permiten explicarlos (Madrid y Ortiz, 2005).

Muchas de las reconstrucciones paleoambientales en México, en contextos arqueológicos y holocénicos, están basadas en análisis polínicos (Metcalf et al, 2000; Ludlow-Wiechers et al, 2005; McClung de Tapia, 2015; Dedrick et al, 2020; Lozano-García et al, 2021; Ortega-Guerrero et al, 2021) donde se usa la información de los taxa presentes en las excavaciones arqueológicas, la abundancia y/o porcentaje de presencia analizados con diagramas estratigráficos o análisis de similitud entre las diferentes capas de sedimento analizadas (Pearsall, 2018). El estudio de polen tiene una gran tradición de colecta de datos con bases disponibles en línea como PalDat (www.paldata.org), la Base de datos de polen canadiense ("<http://www.lcp.uottawa.ca/data/cpd/>") y la base de datos de polen europeo ("<http://www.europeanpollendatabase.net>"), por mencionar algunas (Smith, 2021). Por lo que el uso de la palinología en arqueología en México ha mostrado variaciones climáticas durante el establecimiento de los primeros pobladores (Sedov et al, 2010; Acosta-Ochoa et al, 2013; Acosta et al, 2018), los

estudios de cambio de uso de suelo desde épocas prehispánicas en el centro del país (McClung de Tapia, 2015; Borejsza et al, 2017) y el uso de plantas por parte de las culturas teotihuacanas (Vásquez-Alonso et al, 2014; McClung de Tapia y Martínez-Yrizar, 2017).

Existen estudios paleoclimáticos basados en restos polínicos que utilizan la información del nicho climático de los taxa encontrados (e.g. Correa-Metrio et al, 2012), donde se utilizó la información del nicho climático y la distribución geográfica de las especies fósiles para reconstruir el paleoclima del Mioceno (23 millones de años AP) de México (Hernández-Hernández et al, 2020). Esto es debido a que el clima es el principal factor ecológico que a escala regional influye y se expresa principalmente en los cambios de la flora. La variabilidad climática, la precipitación, las condiciones térmicas, el agua, la luz, la humedad y las condiciones del suelo son los factores que determinan el crecimiento y desarrollo de las plantas. Los índices climáticos contribuyen a conocer la relación entre las condiciones climáticas de un área y las formaciones vegetales (Duval et al, 2015).

Algunos estudios han explorado utilizar herramientas geográficas en arqueología para inferir las condiciones ambientales que pudieron intervenir en el establecimiento de sociedades en el pasado (Burg y Howey, 2020; Rafuse, 2021). En el presente trabajo se utilizaron los análisis polínicos del sitio arqueológico La Malinche, México, se combinaron con la información del nicho climático y la distribución de los restos de plantas identificados con el polen, con el objetivo de reconocer los cambios y la variabilidad del paleoclima del sitio arqueológico a través del tiempo, así como las características ambientales que permitieron el desarrollo de la vegetación de la época prehispánica contrastándolo con el tipo de vegetación identificado en el año 2014. Y con ello, acercarnos a una pequeña fracción de conocimiento de cómo era el medio ambiente en el pasado, lo que nos llevaría a realizar nuevas preguntas de investigación que nos aporten información para entender la interacción, relación, domesticación, cosmovisión, uso y consumo, así como las actividades de una sociedad con su medio ambiente.

Sitio de estudio

El sitio arqueológico La Malinche se encuentra ubicado al sur del Estado de México en las coordenadas 18.922025° de latitud norte y 99.592856° longitud oeste, entre los 2200 y 2700 msnm (Figura 1). Geográficamente colinda al norte con Tenango del Valle y Joquicingo, al este con parte de Joquicingo y Malinalco, al sur con Zumpahuacán y al oeste con Villa Guerrero (INEGI, 2009) (Figura 1).

La Malinche se ha clasificado dentro de una tipología de sitios regional como un sitio de primer orden, tiene una extensión mayor a 138 ha, la densidad de material cerámico es alta, existe una adaptación topográfica del cerro que ocupa diferentes edificaciones y estructuras. Los montículos están dispuestos de forma nucleada, la arquitectura pública exhibe el dominio y el control que pudo haber tenido en la región de lo que hoy es Tenancingo (Miranda, 2013). El cerro fue

modificado para la construcción de terrazas de cultivo y habitacionales. Se han registrado 21 elementos como petrograbados, arquitectura monolítica y pintura rupestre con una ocupación del Preclásico Superior (400 a.C. – 200 d.C.) hasta el Posclásico Tardío (1200 – 1521 d.C.) (Palma-Linares, 2014, 2019; Zúñiga, 2010).

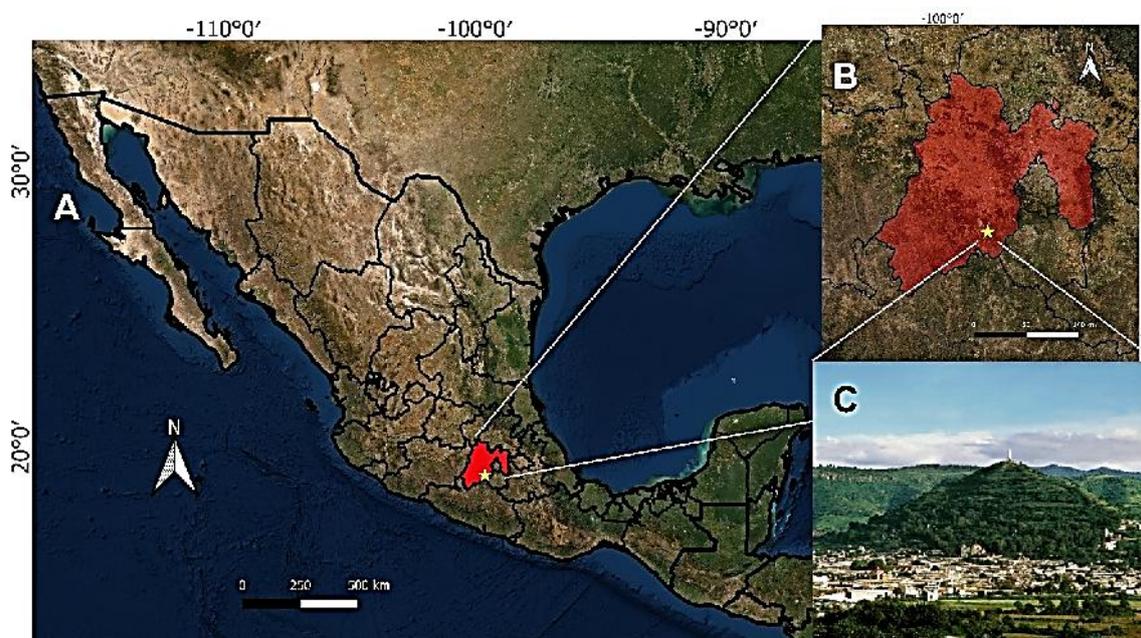


Figura 1.- Ubicación del sitio arqueológico La Malinche en la República Mexicana (A), al sur del Estado de México (B) y con una vista panorámica del Valle de Tenancingo (C). Fotografía de la vista panorámica tomada de Miranda (2013).

Se cuenta con los registros pioneros del sitio realizados por Enrique Juan Palacios (1925), Roque Ceballos (1942) y Horacio Corona Olea (1948), que incluyen diversas descripciones, dibujos de los petrograbados y las pinturas rupestres, posteriormente en el año 2009 se realizaron estudios formales de recorrido de superficie a nivel regional en el área de Tenancingo (Palma-Linares, 2018). El primer estudio arqueobiológico del sitio de La Malinche lo realizó Castañeda (2015, 2016) donde se llevó a cabo el análisis de material polínico de Tenancingo y Villa Guerrero.

Materiales y Métodos

Taxa utilizados

Los datos provienen del proyecto “*Estudio arqueopalínológico de las terrazas del sitio La Malinche, Tenancingo, Estado de México*” realizado por Castañeda (2015). Se identificaron dos tipos de terrazas dentro del sitio arqueológico: 1) de tipo habitacional porque se encuentran cerca del área nuclear, y 2) las destinadas a cultivos y subsistencia agrícola. El área de muestreo

seleccionada para las excavaciones fueron las terrazas de uso habitacional por la cercanía al sitio arqueológico, este tipo de terrazas se conforman por la casa-habitación y un *calmilli* (pequeñas huertas donde se encontraban las plantas elementales para cubrir las necesidades de alimentación). Se eligieron la terraza sur y la terraza norte porque en el área sur no había presencia de cultivos y el área norte sí contaba con zonas de cultivo que se trabajaban de manera activa para el año en el que se llevó a cabo la investigación de Castañeda (2015). Se realizaron excavaciones intensivas en dichas áreas, con un pozo de sondeo de 1 x 1 m hasta llegar a capa estéril. Se tomó la metodología de excavación arqueológica por estratigrafía para recuperar la información necesaria, así como las muestras de sedimentos (Castañeda, 2015). Se realizó una base de datos con los tipos polínicos identificados por Castañeda (2015), de los cuales se seleccionaron los tipos de polen identificados a nivel de género (este nivel taxonómico contiene información más precisa de los taxa), por cada capa estratigráfica de ambas unidades (pozos) de excavación, obteniendo un total de 13 géneros, presentes en los registros palinológicos del sitio (Tabla 1).

Pozo 1				
Capa estratigráfica	Profundidad (cm)	Cronología relativa	Polen identificado	Porcentaje de representatividad
Superficial	0	Postclásico medio y tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.)	<i>Acacia</i>	1%
			<i>Juniperus</i>	6%
			<i>Casuarina</i>	<1%
			<i>Mimosa</i>	6%
			<i>Pinus</i>	2%
			<i>Zea mays</i>	2%
Capa 1	3	Clásico medio (Teotenango 650-750 d.C.)	<i>Acacia</i>	1%
			<i>Alnus</i>	<1%
			<i>Juniperus</i>	5%
			<i>Fraxinus</i>	1.50%
			<i>Mimosa</i>	1%
			<i>Quercus</i>	< 1%

Capa 2	7	Clásico medio (Teotenango 650- 750 d.C.)	<i>Casuarina</i>	< 1%
			<i>Fraxinus</i>	1.50%
			<i>Pinus</i>	< 1%
			<i>Quercus</i>	2%
Capa 3	20	Formativo medio al superior (Malinalco 1200 a.C. - -200 d.C.)	<i>Juniperus</i>	3%
			<i>Casuarina</i>	< 1%
			<i>Fraxinus</i>	< 1%
			<i>Quercus</i>	1.50%
Capa 4	29	Clásico medio (Teotenango 650- 750 d.C.)	<i>Juniperus</i>	3%
Capa 5	32	Clásico medio (Teotenango 650- 750 d.C.)	<i>Alnus</i>	3%
			<i>Bursera</i>	< 1%
			<i>Juniperus</i>	3.50%
			<i>Fraxinus</i>	<1%
			<i>Pinus</i>	< 1%
Capa 6	43	Clásico medio (Teotenango 650- 750 d.C.)	<i>Alnus</i>	2%
			<i>Juniperus</i>	2%
			<i>Pinus</i>	<1%
			<i>Salix</i>	<1%
			<i>Quercus</i>	1%
Capa 7	53	Clásico medio (Teotenango 650- 750 d.C.)	<i>Alnus</i>	2%
			<i>Casuarina</i>	<1%

Capa 8	63	Clásico medio periodo 1 agua en Teotenango 650-750 d.C.	<i>Pinus</i>	<1%
Pozo 2				
Capa estratigráfica	Profundidad (cm)	Cronología relativa	Polen identificado	Porcentaje de representatividad
Superficial	0	Postclásico medio y tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.)	<i>Alnus</i>	3%
			<i>Cucurbita</i>	2%
			<i>Juniperus</i>	5%
			<i>Mimosa</i>	5%
			<i>Pinus</i>	4%
			<i>Quercus</i>	8%
			<i>Zea mays</i>	1%
Capa 1	11	Clásico medio (Teotenango 650-750 d.C.)	<i>Alnus</i>	<1%
			<i>Fraxinus</i>	<1%
			<i>Quercus</i>	3%
Capa 2	15	Postclásico medio y tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.)	<i>Cucurbita</i>	<1%
			<i>Juniperus</i>	<1%
			<i>Pinus</i>	2%
			<i>Quercus</i>	<1%
Capa 3	33	Fase III (Malinalco 400 a.C.- -200 d.C.) Formativo superior	<i>Cupressus</i>	4%

			<i>Pinus</i>	<1%
			<i>Quercus</i>	3%
Capa 4	37	Clásico y Postclásico (Xochicalco 200 d.C. -1420 d.C.)	Identificación a n de familia	
Capa 5	46	Postclásico medio y tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.)	<i>Alnus</i>	<1%
			<i>Cupressus</i>	1%
			<i>Fraxinus</i>	2%
			<i>Pinus</i>	< 1%
			<i>Quercus</i>	2%
Capa 6	57	Postclásico medio y tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.)	<i>Cupressus</i>	3%
			<i>Juniperus</i>	2%
			<i>Fraxinus</i>	<1%
			<i>Pinus</i>	1%
			<i>Quercus</i>	1%

Tabla 1.- Taxa identificados a nivel de género en el material polínico del sitio La Malinche por Castañeda (2015).

Modelos de distribución potencial

Para realizar los modelos de distribución de los 13 géneros identificados por Castañeda (2015), se obtuvieron los datos de presencia de la base de datos digital *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, 2021). Los registros de presencia se obtuvieron con base en los siguientes criterios: nombre científico, especímenes preservados y asociado a coordenadas geográficas. Los datos obtenidos fueron procesados en el programa *Wallace* (Kass et al, 2018), el cual es un código de uso abierto y gratuito, permite la descarga y carga de datos que hace flexible la adquisición de información. En su interfaz cuenta con un mapa interactivo, tablas ordenables y un visualizador de datos. La plataforma está diseñada para facilitar la investigación de la biodiversidad espacial y generar modelos que proporcionen una estimación de las especies de acuerdo con las condiciones ambientales (Kass et al, 2018).

Los datos de presencia fueron depurados al eliminar los registros duplicados y los puntos que se encontraban a menos de 1km de distancia entre sí. Posteriormente, se obtuvieron los datos ambientales a partir de las 19 variables bioclimáticas de WorldClim (Fick y Hijman, 2017), con una resolución de 30 arc sec (~1km). El área de calibración del modelo correspondió a un radio de 1000 km alrededor del sitio La Malinche para involucrar diferentes tipos de vegetación y una variedad climática representativa de la República Mexicana, en los alrededores del sitio arqueológico. Posteriormente, para cada género se realizó el modelo utilizando el polígono convexo mínimo entre los puntos de presencia de cada género con un buffer de 0.5 grados y 10 000 puntos de pseudoausencias (background). Se realizó la partición (k = 4) de los datos de ocurrencia dentro del polígono, se utilizó el algoritmo de Maxnet (implementado en Wallace) seleccionando las clases de entidad del modelo: L (linear), Q (quadratic), H (hinge), P (product), con un multiplicador de regularización de 1 y eliminando el *clamping*. Para validar los modelos se escogieron aquellos con el mayor valor del área bajo la curva (AUC, por sus siglas en inglés) y la menor tasa de omisión (OR, por sus siglas en inglés). Finalmente, los modelos se hicieron binarios (1 = condiciones óptimas para la presencia del género, 0 = condiciones no óptimas para la presencia del género) utilizando el 10 percentil *training presence* (Figura 2).

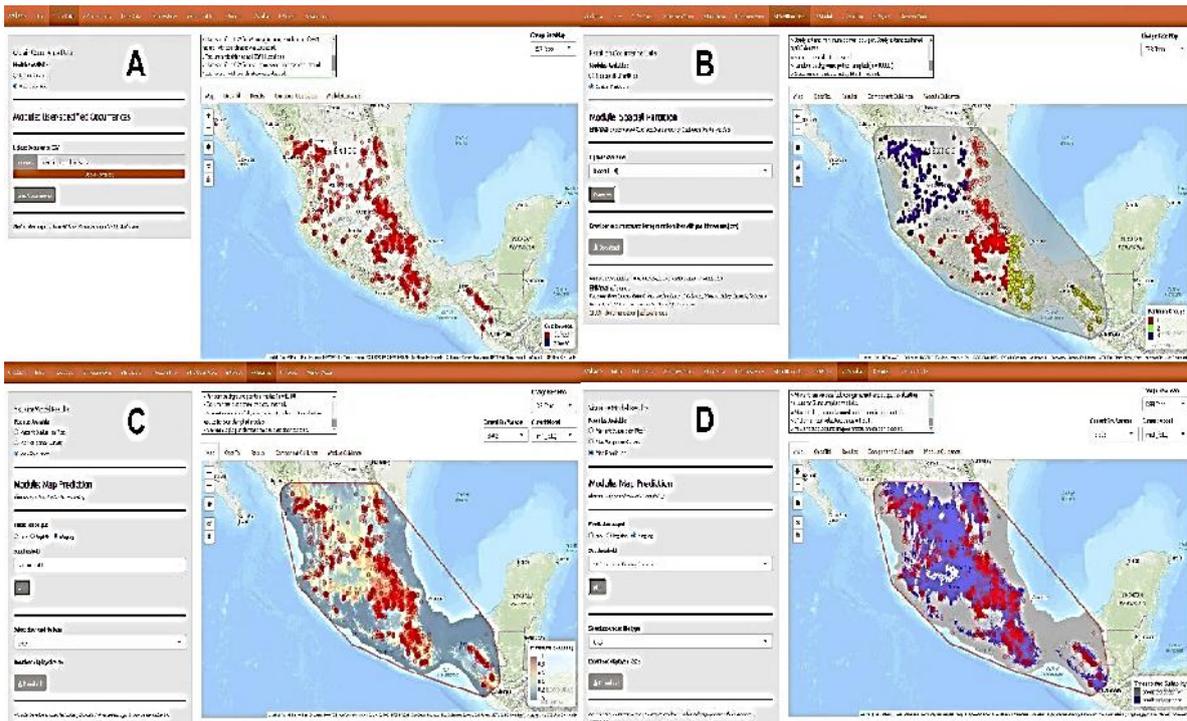


Figura 2.- Uso del programa Wallace para realizar modelos de distribución a partir de datos de presencia y variables climáticas. Se muestra el modelo de distribución de *Juniperus* con A) los datos de presencia, B) el modelo con base en el polígono mínimo convexo y la partición de los datos que se usarán en la evaluación, C) el modelo de distribución potencial reflejando la idoneidad para la presencia de la especie (rojo = mayor idoneidad, azul = menor idoneidad) y D) el mapa binario con las condiciones óptimas (azul) y no óptimas (gris).

Reconstrucción paleoclimática

En el sistema de información geográfica QGIS Desktop 3.16.3 (QGIS, 2021), se utilizaron los mapas binarios tipo raster de cada género obtenidos en Wallace. Los mapas de distribución fueron solapados para encontrar el intervalo ecogeográfico mutuo (Blain et al, 2009; Hernández-Hernández et al, 2020), cuya área representa las condiciones climáticas óptimas para que habite el conjunto de géneros encontrados en cada estrato de la excavación arqueológica (Figura 3). El solapamiento se realizó sumando las capas por nivel estratigráfico y correlacionarlas con un traslape de presencia o ausencia de la especie. Se identificó el polígono con la mayor coincidencia. El archivo ráster de solapamiento se convirtió en formato vectorial, para poligonizar el ráster. Este procedimiento se realizó para todos los tipos polínicos presentes en cada nivel estratigráfico y los dos pozos de excavación.

El polígono del intervalo ecogeográfico mutuo se trabajó posteriormente en el software R (R Core Team, 2021), para el análisis estadístico y gráfico de base de datos. Se utilizó para extraer los valores de las variables climáticas bio 1 (temperatura promedio anual [TPA]) y bio 12 (precipitación anual [PA]) (Figura 3), utilizando los paquetes raster (Hijmans et al, 2021), rgdal (Bivand et al, 2021), sf (Pebesma, 2018), lattice extra (Sarkar y Andrews, 2019) y sp (Pebesma et al, 2021). Este procedimiento se realizó para todos los polígonos que representan un intervalo ecogeográfico mutuo para cada capa estratigráfica en cada pozo de excavación.

Las bases de datos obtenidas se procesaron en R para realizar gráficos de *boxplots* (diagramas de caja) de cada variable (TPA y PA) en cada capa estratigráfica. Los *boxplots* son una representación gráfica que permite resumir las características principales de los datos como la posición, dispersión, asimetría entre otros, e identificar la presencia de valores atípicos. La interpretación de estos diagramas de basa en cuartiles de 25%, la caja representa el 50% de los datos centrales con una línea al interior que representa la mediana de los datos mostrando los cambios y las variaciones de la temperatura y la precipitación (R Core Team, 2021).

Resultados

Pozo de excavación 1

Según Castañeda (2015), este pozo se ubica en la terraza noroeste. Se registraron 7 capas estratigráficas más sedimento proveniente de una vasija encontrada a 63 cm de profundidad. De acuerdo con la cronología relativa del análisis cerámico de la excavación de los pozos de sondeo en la capa superficial se registraron los tipos cerámicos negro sobre rojo matlatzinca el cual corresponde al Postclásico Medio y Tardío Tenango (1162-1476 d.C.) Calixtlahuaca (1100-1520 d.C.). En la capa 1 (3 cm) y 2 (7 cm) se halló el tipo cerámico café pulido, Clásico Medio Teotenango (650-750 d.C.). En la capa 3 (20 cm) anaranjado con pulido diferencial, Formativo Medio Superior Malinalco (1200 a.C.- 200 d.C.). En la capa

4 (29 cm), capa 5 (32 cm), capa 6 (43 cm) y capa 7 (53 cm) se halló cerámica café pulido correspondiente al Clásico Medio Teotenango (650-750 d.C.).

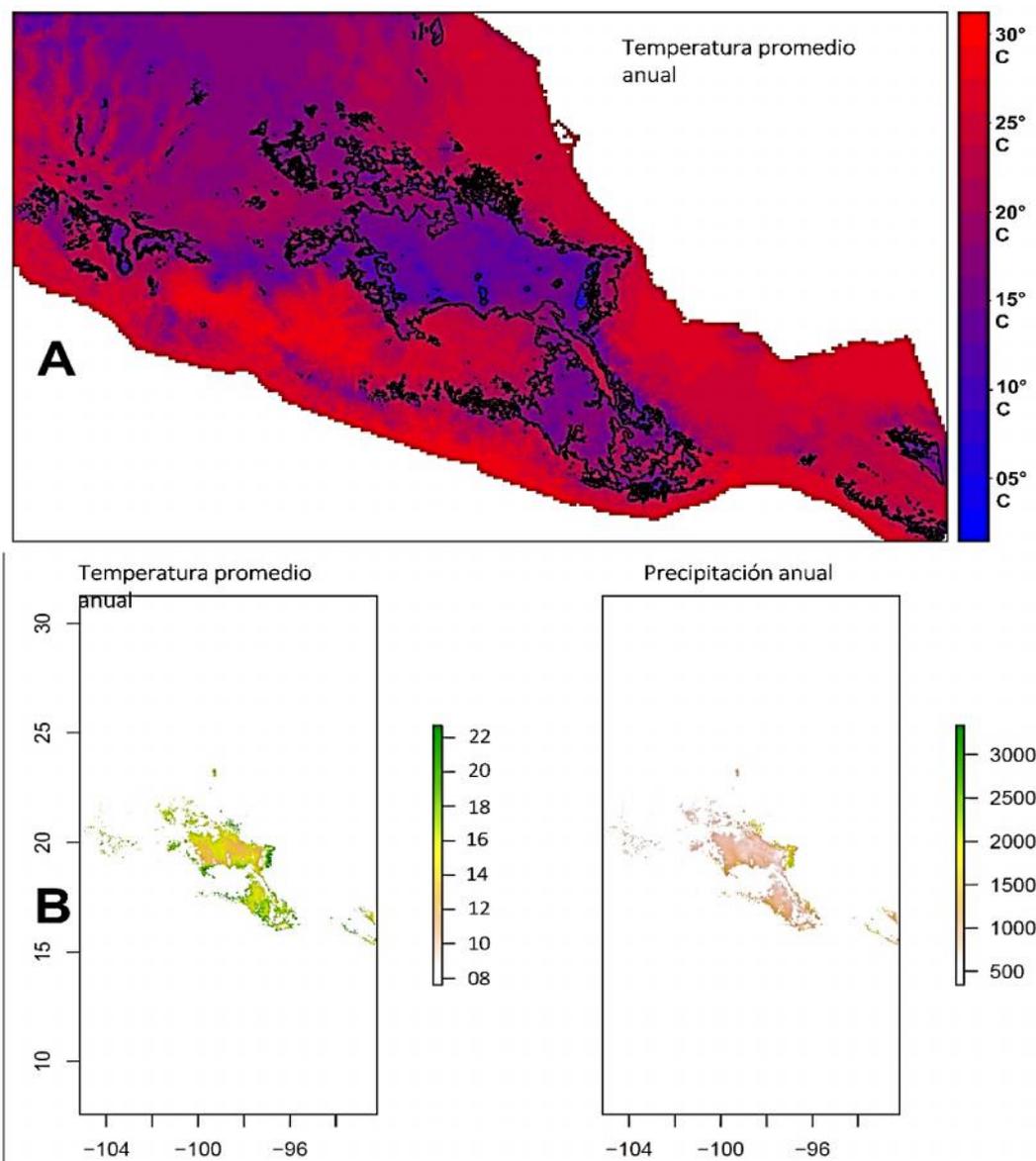


Figura 3.- Polígono del intervalo ecogeográfico mutuo obtenidos en el programa R, que contiene A) el área de solapamiento de distribución de todos los géneros presentes en la capa de superficie del pozo 1 y que se utilizó para extraer B) los valores climáticos de temperatura promedio y precipitación anuales.

En el Pozo 1 la variable de TPA (temperatura promedio anual) presenta una variación mínima de 12° a 21° C y máxima de 16° a 24° C, la dispersión de los datos se encuentra en una mediana que va de 18.8° a 21.1°. En la capa 6 del Pozo 1, se observó un cambio muy evidente en la variabilidad de los datos específicamente los valores mínimos van de 12° a 21° y los máximos van de 16° a 22° (Tabla 2, Figura 4). La segunda variable PA (precipitación anual) presenta una variación mínima que va de 450 mm a 1700 mm y una variación máxima de 1800

mm a 2450 mm, la mediana en los datos va 900 mm a 1000 mm (Tabla 2, Figura 4).

Pozo 1 TPA (°C)

Estrato	Edad	Min.	1 cuartil	Media	3 cuartil	Max.
Superficial	1162-1476 d.C.	12.0	16.0	17.0	19.0	22.0
Capa 1	650-750 d.C.	12.0	16.1	17.1	19.0	22.1
Capa 2	650-750 d.C.	12.0	17.0	17.8	22.0	24.5
Capa 3	1200 a.C.-200 d.C.	12.0	16.0	17.0	19.0	22.1
Capa 4	650-750 d.C.	12.0	16.0	17.0	19.0	22.1
Capa 5	650-750 d.C.	12.0	16.0	17.0	19.1	22.1
Capa 6	650-750 d.C.	21.9	21.0	21.1	21.2	22.0
Capa 7	650-750 d.C.	12.0	16.0	17.0	19.0	22.1
Capa 8	650-750 d.C.	13.0	17.0	20.2	21.0	22.0

Pozo 1 PA (mm)

Superficial	1162-1476 d.C.	500.0	800.0	1000.0	1400.0	2200.0
Capa 1	650-750 d.C.	470.0	760.0	1000.0	1400.0	2200.0
Capa 2	650-750 d.C.	450.0	750.0	900.0	1100.0	2000.0
Capa 3	1200 a.C.-200 d.C.	500.0	750.0	1000.0	1300.0	2000.0
Capa 4	650-750 d.C.	500.0	600.0	1000.0	1300.0	1900.0
Capa 5	650-750 d.C.	470.0	600.0	900.0	1000.0	2000.0
Capa 6	650-750 d.C.	1700.0	1750.0	1800.0	1850.0	2000.0
Capa 7	650-750 d.C.	470.0	600.0	900.0	1000.0	1800.0
Capa 8	650-750 d.C.	500.0	850.0	1500.0	1900.0	2450.0

Tabla 2.- Valores paleoclimáticos de temperatura promedio anual (TPA) y precipitación anual (PA) para el Pozo 1 de excavación del sitio arqueológico La Malinche. Min. = valores mínimos, Max. = valores máximos.

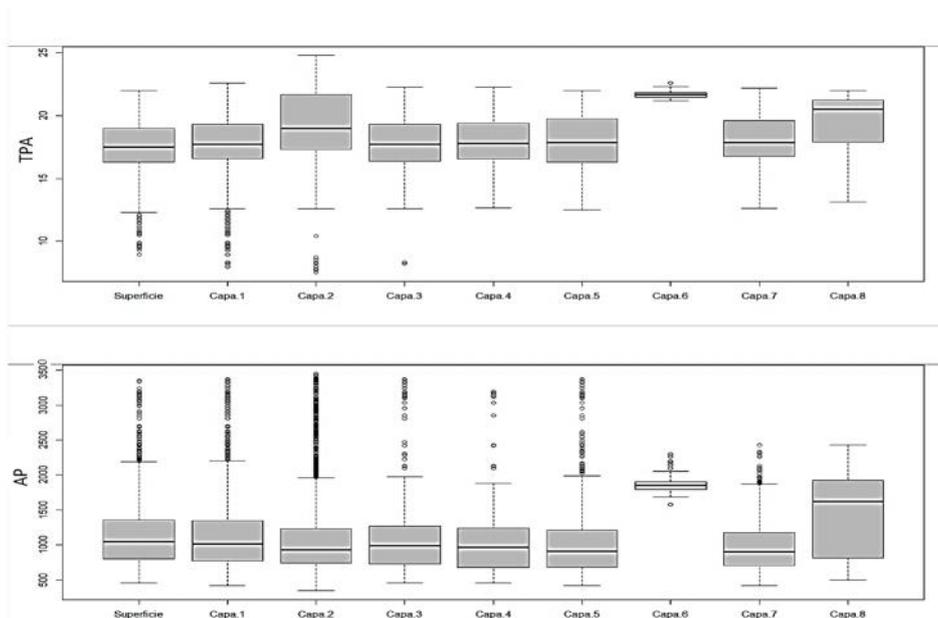


Figura 4.- Boxplot de la temperatura promedio anual (TPA) y precipitación anual (PA) del pozo de excavación 1 del sitio arqueológico La Malinche, a través del tiempo (datos en el cuadro 2).

Se observa que la temperatura promedio anual es constante (alrededor de los 17°C) a lo largo del tiempo, excepto para las capas 8, 6 y 2 (Teotenango 650-750 d.C.), donde la temperatura se eleva 20.2°C, 21.1°C y 17.8 °C, respectivamente; indicando condiciones más cálidas para el Clásico Medio con respecto al Postclásico Medio y Tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.) y al Formativo Medio al Superior (Malinalco 1200 a.C.-200 d.C.) (Figura 5). En cuanto a la precipitación anual, esta también es constante (entre los 900-1000 mm en promedio) excepto en la capa 8 y la capa 6 donde aumenta a 1500 mm y 1800 mm, respectivamente; indicando condiciones más húmedas para el Clásico Medio (Teotenango 650-750 d.C.) con respecto al Postclásico Medio y Tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.) y al Formativo Medio al Superior (Malinalco 1200 a.C.-200 d.C.) (Figura 5).

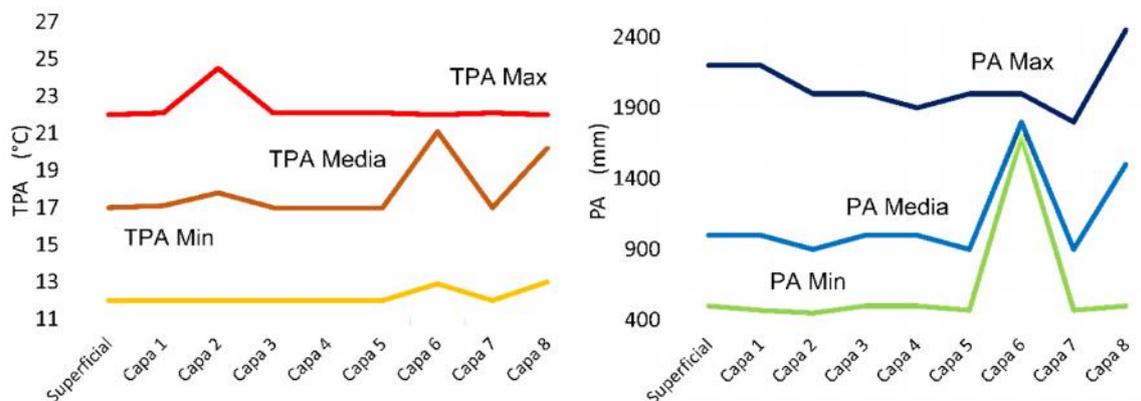


Figura 5.- Variación de la temperatura promedio anual (TPA) y la precipitación anual (PA) a través de las diferentes capas del pozo de excavación 1. Min = valores mínimos, Max = valores máximos.

Pozo de excavación 2

Se identificaron 6 capas estratigráficas. De acuerdo con la cronología relativa, en la capa superficial (0 cm) se halló el tipo cerámico negro sobre rojo matlatzinca correspondiente al Postclásico Medio y Tardío Tenango (1162-1476 d.C.) Calixtlahuaca (1100-1520 d.C.). En la capa 1 (11 cm) y capa 2 (15 cm), café pulido, Clásico Medio Teotenango (650-750 d.C.) y Postclásico Medio y Tardío Tenango (1162-1476 d.C.) Calixtlahuaca (1100-1520 d.C.). En la capa 3 (33 cm), se halló rojo pulido, Fase III Malinalco (400 a.C.- 200 d.C.) Formativo Superior. Para la capa 4 (37 cm), anaranjado craquelado, Clásico y Postclásico Xochicalco (200 d.C.-1420 d.C.) y finalmente en las capas 5 (46 cm) capa 6 (57 cm), negro sobre rojo matlatzinca, Postclásico Medio y Tardío Teotenango (1162-1476 d.C.) Calixtlahuaca (1100-1520 d.C.).

En el Pozo 2 la variable de TPA (temperatura) presenta una variación mínima de 12° a 14° y una máxima de 21.5° a 22°, la dispersión de los datos en la mediana va de 18° a 19.5° (Tabla 3, Figura 6). La segunda variable PA (precipitación) presenta valores mínimos de 490 mm a 600 mm, y en sus valores máximos va de 1950 mm a 2200 mm, la mediana va de 900 mm a 1500 mm (Tabla 3, Figura 6). En la capa 2 del Pozo 2 se observó un cambio en la variabilidad de los datos que van de 600 a 2000 mm (Tabla 3, Figura 6).

Pozo 2 TPA (°C)

Estrato	Edad	Min.	1 cuartil	Media	3 cuartil	Max.
Superficial	1162-1476 d.C.	13.0	17.0	18.0	20.0	21.5
Capa 1	650-750 d.C.	13.0	17.1	18.1	20.1	22.3
Capa 2	1162-1476 d.C.	14.5	18.0	19.5	20.0	21.0
Capa 3	400 a.C.-200 d.C.	12.5	16.3	18.0	19.5	22.0
Capa 4	200 d.C. -1420 d.C.	12.5	17.0	18.3	20.0	22.0
Capa 5	1162-1476 d.C.	12.5	16.3	18.0	20.0	21.5
Capa 6	650-750 d.C.	13.0	17.0	18.0	20.0	21.5

Pozo 2 PA (mm)

Superficial	1162-1476 d.C.	490.0	600.0	900.0	1200.0	2000.0
Capa 1	650-750 d.C.	490.0	600.0	900.0	1200.0	1950.0
Capa 2	650-750 d.C.	600.0	900.0	1450.0	1500.0	2000.0
Capa 3	1200 a.C.-200 d.C.	500.0	600.0	1000.0	1400.0	2100.0
Capa 4	1162-1476 d.C.	490.0	600.0	900.0	1200.0	2100.0

Capa 5	650-750 d.C.	499.0	600.0	1000.0	1400.0	2200.0
Capa 6	650-750 d.C.	490.0	600.0	900.0	1200.0	2000.0

Tabla 3.- Valores paleoclimáticos de temperatura promedio anual (TPA) y precipitación anual (PA) para el Pozo 2 de excavación del sitio arqueológico La Malinche. Min. = valores mínimos, Max. = valores máximos.

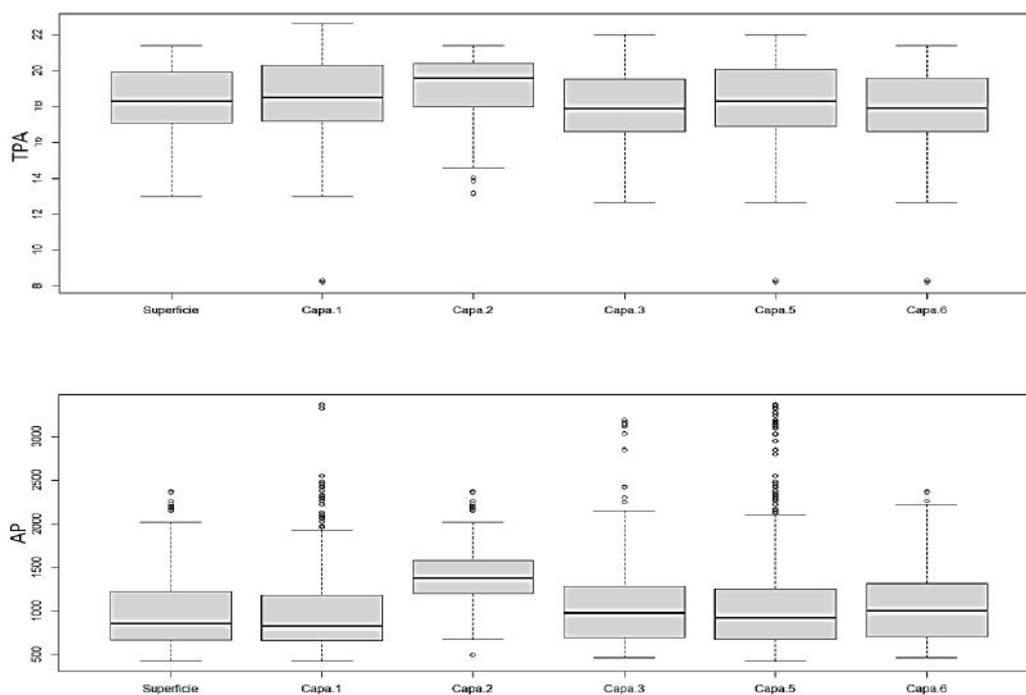


Figura 6.- Boxplot de la temperatura promedio anual (TPA) y precipitación anual (PA) del pozo de excavación 2 del sitio arqueológico La Malinche, a través del tiempo (datos en la Tabla 3).

Se observa que la temperatura promedio anual es constante (alrededor de los 18°C), excepto para la capa 2, donde la temperatura se eleva a 19.5°C, indicando condiciones climáticas más cálidas para el Postclásico Medio y Tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.) con respecto al Clásico Medio (Teotenango 650-750 d.C.), al Formativo Superior Fase III (Malinalco 400 a.C.- 200 d.C.) y al Clásico y Postclásico (Xochicalco 200 d.C. -1420 d.C.) (Figura 7). En cuanto a la precipitación anual, esta también es constante (entre los 900-1000 mm) excepto en la capa 2 donde aumenta a los 1450 mm, indicando condiciones climáticas más húmedas para el Postclásico Medio y Tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.) con respecto al Clásico Medio (Teotenango 650-750 d.C.), al Formativo Superior Fase III (Malinalco 400 a.C.- 200 d.C.) y al Clásico y Postclásico (Xochicalco 200 d.C.-1420 d.C.) (Figura 7).

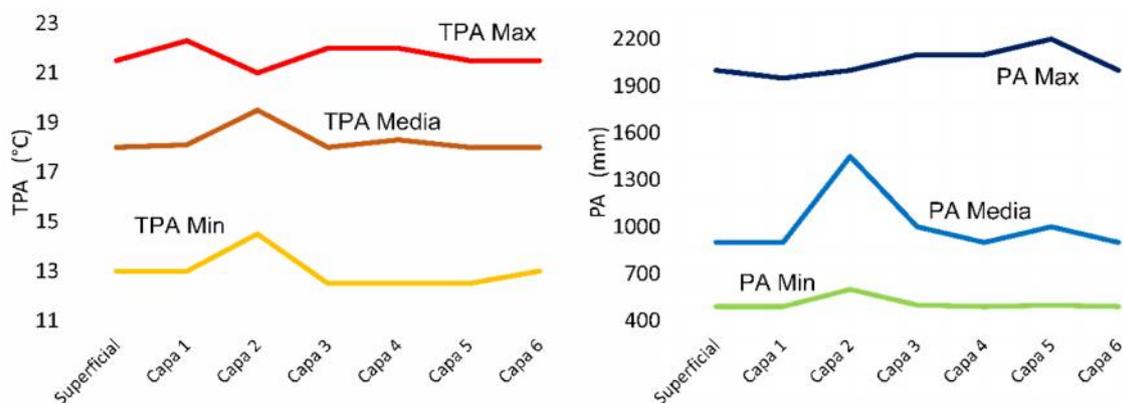


Figura 7.- Variación de la temperatura promedio anual (TPA) y la precipitación anual (PA) a través de las diferentes capas del pozo de excavación 2. Min = valores mínimos, Max = valores máximos.

En ambos pozos se observa que en las capas donde existe un aumento en la temperatura promedio anual, también existe un aumento en la precipitación anual, excepto para la capa 2 del Pozo 2, donde aumenta ligeramente la temperatura promedio anual, pero la precipitación anual permanece constante con respecto a las otras capas.

Discusión

El uso de herramientas biogeográficas y ecológicas, como los modelos de distribución de especies o de nicho ecológico en estudios arqueológicos se enfocan en las características ambientales necesarias para los asentamientos humanos (Burg y Howey, 2020; Rafuse, 2021) y sólo existe un trabajo donde se ha aplicado a una planta, en este caso el trigo sarracero (*Fagopyrum esculentum*) en China, para conjuntar la evidencia arqueológica, climática y ambiental (Kryzanska et al, 2021). En estudios paleontológicos el uso de estas herramientas para reconstruir el paleoclima ha tenido buenos resultados con plantas (Hernández-Hernández et al, 2020) y con vertebrados (Smith y Polly, 2013; Cruz et al, 2016, 2021a, Blain et al, 2018, Corona-M. y Cruz-Silva, 2020). En el caso de estudios arqueológicos Cruz et al, (2021b) han utilizado los modelos de nicho ecológico para reconstruir el paleoclima del sitio arqueológico Cueva Tixi en Argentina y con ello inferir las posibles causas de la extinción de dos especies de megafauna en el sitio. Por lo que el uso de estas herramientas en el presente trabajo es el primero realizado con plantas en estudios arqueológicos para el continente americano.

Analizando los 13 géneros de plantas recuperadas de las excavaciones arqueológicas en las terrazas del sitio La Malinche, se reconocieron posibles cambios climáticos que pudieron ocurrir durante el Clásico Medio y el Posclásico Medio-Tardío de la región. Primero, se identificó que para el periodo Clásico Medio, la temperatura promedio anual (17°C) era constante, excepto en la capa 8,

la capa 6 la capa 2, donde la temperatura se eleva a 20.2°C, 21.1°C, lo que indica condiciones más cálidas para ese periodo. Mientras tanto la precipitación anual fue constante (entre los 900-1000 mm en promedio), excepto en la capa 8 y capa 6 donde aumenta a 1500 mm y 1800 mm, indicando condiciones más húmedas.

Para el periodo Postclásico Medio y Tardío (Tenango 1162-1476 d.C.) (Calixtlahuaca 1100-1520 d.C.), la temperatura promedio anual es constante (18°C) excepto para la capa 2, donde la temperatura se eleva a 19.5°C, indicando condiciones más cálidas. La precipitación anual, también es constante (entre los 900-1000 mm) excepto en la capa 2 donde aumenta a los 1450 mm, indicando condiciones climáticas más húmedas. Estos cambios climáticos, aunque no reflejan un cambio en la vegetación evidente (Tabla 1), se puede notar que es en las capas donde el *Pinus* presenta valores de abundancia menores al 1%, indicando un efecto del clima sobre la vegetación, pero con adaptabilidad de este género a aumentos de la temperatura (can Zonneveld et al, 2009). Otra explicación de la variación de la temperatura y la precipitación en La Malinche se debe al efecto de El Niño en el pasado (800-1250 d.C.) que siempre coincide con periodos más húmedos (Rein et al, 2004; Graham et al, 2011), como lo encontrado en este estudio.

De acuerdo con los resultados obtenidos, ahora conocemos los cambios de dos variables que predominan en el desarrollo de la flora. Sin embargo, existen más variables que no han sido analizadas para este caso de estudio, por ejemplo, las condiciones térmicas, las condiciones edafológicas, la hidrografía, topografía, el uso de suelo y vegetación, el uso potencial del suelo y las actividades antropológicas, por mencionar algunas, mismas que también son fundamentales para el desarrollo de la vegetación (Gerald, 1999; Duval et al, 2015).

Por otro lado, la reconstrucción paleoambiental de la historia del medio ambiente de Tenancingo y Villa Guerrero realizado por Castañeda (2015, 2016), presenta que la última glaciación (20,000-11,000 a.C.) provocó cambios con la reducción en los niveles del mar que favorecieron al establecimiento de la flora y la fauna. A principios del Holoceno (10,900 a.C.) el paisaje en el centro de México fue colonizado por elementos de praderas alpinas (Paceae) y posteriormente (7200-6500 a.C.) el paisaje fue ocupado por bosques de coníferas, pastizales alpinos, así como vegetación primaria para el Estado de México. Las condiciones ambientales favorables, la abundancia de recursos vegetales, así como las características orográficas permitieron la llegada de los primeros pobladores a la región Sur del Estado de México. En el sitio arqueológico la Malinche existe evidencia de ocupaciones de cazadores recolectores y pinturas rupestres (Castañeda, 2015).

La mayor expansión de las sociedades agrícolas se dio en el Postclásico Tardío (1100-1521 d.C.), y es justamente a este periodo al que se asocian el sistema de terrazas que tuvo diferentes funciones tanto el sitio arqueológico La Malinche, como en el resto de la región. Dentro de estas funciones fue un sistema de terrazas acondicionado por plataformas, se utilizaron para la construcción de casas antiguas con su *calmilli*, y se ocupó la superficie para el cultivo de especies

agrícolas. Las evidencias palinológicas revelan que las actividades antrópicas modificaron el paisaje introduciendo vegetación agrícola como el maíz, frijol, calabaza y amaranto. Pero las especies que predominaron fueron bosques de coníferas, amate amarillo y maguey (Castañeda, 2015).

Durante el periodo Postclásico (950-1521 d.C.) las poblaciones prehispánicas modificaron la topografía de las terrazas para habitarlas, construyeron un sistema de terrazas dentro del sitio que iba de norte a sur donde se establecieron especies de tipo alimenticio; en este caso, algunos de los géneros analizados en el presente trabajo son: *Zea mays*, *Curcubita*, *Bursera* y *Cupressus*, estas especies se cultivaban desde el periodo Clásico; maíz, calabaza y frijol, así como especies de uso doméstico y medicinal. En comparación con la información climática obtenida podemos inferir que, en este periodo el clima era más cálido y húmedo lo cual propició un desarrollo favorable para las actividades agrícolas. La relación medio ambiente-hombre, genera conductas y procesos que se ven reflejados en el registro arqueológico, su estudio a base de preguntas y teorizaciones nos permite generar hipótesis de cómo pudo haber sido la importancia económica, política, doméstica y medicinal de la flora dentro de las dinámicas sociales y culturales que se dieron en el sitio.

Las principales modificaciones del paisaje en la región se dieron debido al cambio de patrón de asentamiento ocurrido por el proceso de congregación en el área de estudio, durante el siglo XVI. No obstante, se dio la inclusión de diversas especies durante la Colonia (1521-1810 d.C.). Y actualmente el paisaje se encuentra invadido por el sistema económico más importante de la región; la floricultura (Castañeda, 2015). Este tipo de estudios y el uso de nuevas tecnologías puede servir como complemento para entender como interactuaba el ser humano con su ambiente en el pasado.

Al comparar nuestros resultados con los registrados actuales para Tenancingo de Degollado (Estación meteorológica 15121, ("<https://smn.conagua.gob.mx/>") (Tabla 4, Figura 8). Se muestra que los valores de superficie deberían ser similares a los de la estación meteorológica, lo cual se observa para el Pozo 2 con la temperatura promedio anual y con el Pozo 1 para la precipitación anual, lo cual permite tener cierta confianza en el modelo; sin embargo, el que no se infieran de manera precisa los valores de superficie con los actuales, se puede deber a la identificación de los restos de polen en el sitio arqueológico, ya que las identificaciones a nivel de género suelen ser más conservadoras en las posibles predicciones de nicho climático por la falta de información que si suele obtenerse a través de la identificación al nivel de especie (Wiens y Graham, 2005; Wang et al, 2021), las cuales permitirían una mayor especialización en la relación planta-clima (Barros et al, 2020).

Periodo	TPA media	TPAmax	TPAmin	PA media
Actual	18.3	27.3	9.3	1179.8
P1superficie	17.0	22.0	12.0	1000.0
P1C1	17.1	22.1	12.0	1000.0
P1C2	17.8	24.5	12.0	900.0
P1C3	17.0	22.1	12.0	1000.0
P1C4	17.0	22.1	12.0	1000.0
P1C5	17.0	22.1	12.0	900.0
P1C6	21.1	22.0	21.9	1800.0
P1C7	17.0	22.1	12.0	900.0
P1C8	20.2	22.0	13.0	1500.0
P2superficie	18.0	21.5	13.0	900.0
P2C1	18.1	22.3	13.0	900.0
P2C2	19.5	21.0	14.5	1450.0
P2C3	18.0	22.0	12.5	1000.0
P2C5	18.3	22.0	12.5	900.0
P2C6	18.0	21.5	12.5	1000.0

Tabla 4.- Comparación de los valores climáticos, de temperatura promedio anual (TPA) y precipitación anual (PA), actuales de Tenancingo con los obtenidos en la reconstrucción paleoclimática del sitio paleontológico La Malinche en los dos pozos (P) y cada capa estratigráfica (C).

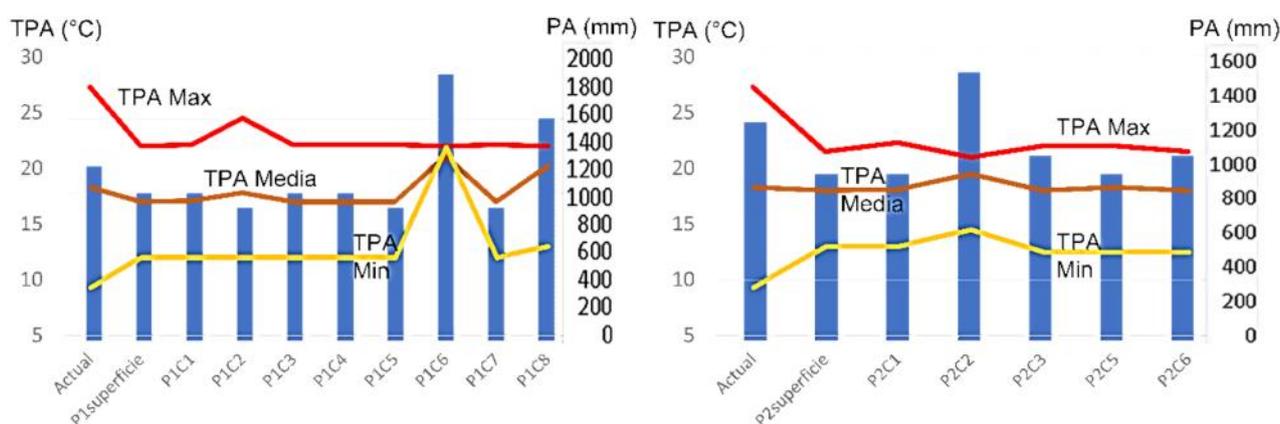


Figura 8.- Comparación de la temperatura promedio anual (TPA, líneas) y la precipitación anual (PA, barras azules) de los diferentes pozos de excavación (P1, P2) y las diferentes capas estratigráficas (C1-8), con los valores actuales en el sitio arqueológico La Malinche (datos en el Cuadro 4).

De acuerdo con la comparación de los valores climáticos de la TPA (temperatura promedio anual) y la PA (precipitación anual) actuales, se observó que la variación y el cambio climático en las capas 8 y 6 del Pozo 1 y la capa 2 del Pozo 2 presentan un aumento en la temperatura entre 1-3°C, lo que es importante ya que actualmente los datos climatológicos actuales cuentan con un promedio de temperatura global que para el año 2020 se registró como el segundo más cálido del registro histórico desde 1880, con una anomalía positiva de 0.98°C, tan solo 0.02°C más fresco que 2016 (CONAGUA,2021). Los datos obtenidos de la estación meteorológica y los registros actuales del sitio muestran una correspondencia relativa de ambas variables analizadas, la temperatura media nacional de 2020 fue de 22.4 °C, con lo cual se igualó a los años 2017 y 2019. Estos se ubicaron como los más cálidos desde 1953, con 1.4 °C por arriba del promedio entre 1981 y 2010 (CONAGUA,2021). La variación de los valores obtenidos del nicho climático y el contraste con los valores actuales permiten inferir que las condiciones climáticas fueron relativamente similares. Pero, actualmente el medio ambiente está siendo afectado de manera directa por el aumento de la contaminación global y las actividades antrópicas que de manera continua provocan afectación y destrucción de los ecosistemas, provocando así cambios en la flora y la fauna.

El contar con nuevas herramientas para la adquisición de datos paleoecológicos que nos permitan inferir el paleoambiente y el paleoclima de los sitios arqueológicos nos proporcionan información de primera mano, para acercarnos al conocimiento de la vida de las sociedades humanas, su medio ambiente, sus recursos naturales, la relación hombre-naturaleza, su concepción cognitiva del paisaje, así como las dinámicas y procesos que pudieron haber aportado para el desarrollo y crecimiento de la vida humana en un espacio-tiempo determinado. Los datos obtenidos en el presente trabajo pueden y deben conjuntarse con los proyectos de investigación que ya se han elaborado en el sitio arqueológico, en especial con el proyecto *Tenancingo* (Palma-Linares, 2014, 2018) y el proyecto "*Estudio arqueopalínológico de las terrazas del sitio La Malinche, Tenancingo, Estado de México*" realizado por Castañeda (2015). De igual forma, la investigación presentada queda abierta a ser refutada, confirmada o complementada, ya que existe una diferencia entre los valores climáticos obtenidos entre ambos pozos de excavación, mismos, que se encuentran en diferentes terrazas dentro del sitio arqueológico y que por diferencias de elevación no se desarrolla la misma vegetación en ambos. Además de que se necesitan excavaciones extensivas para obtener muestras de suelo en espacios como el área de arquitectura pública del sitio, por ejemplo, para entender mejor como se desarrollaba e interactuaba la distribución, presencia o ausencia de la vegetación en el sitio arqueológico con el ser humano.

Conclusiones

Este trabajo reconoce que el uso de herramientas biogeográficas y ecológicas aplicadas a la arqueología permiten recuperar información cuantitativa

de los ambientes del pasado. En donde de acuerdo con las características geográficas, topográficas, hidrológicas, edafológicas y de uso de suelo y vegetación podemos conocer las variaciones y los cambios de las variables del clima, en este caso la TPA (temperatura promedio anual) y la PA (precipitación anual).

Al reconocer posibles cambios climáticos que pudieron haber ocurrido en el sitio arqueológico La Malinche, durante el Clásico Medio y el Posclásico Medio-Tardío de la región (de acuerdo con la cronología relativa de los materiales cerámicos, 650-750 d.C.), podemos inferir que las condiciones fueron más cálidas y húmedas con respecto a otros periodos de tiempo. Los resultados obtenidos de este tipo de estudios deben considerarse como el final de un inicio prometedor que invite a generar nuevas preguntas de investigación que nos lleven a acercarnos a la comprensión y el conocimiento de la vida de las sociedades del pasado, por ejemplo, una identificación más específica de los restos de polen de plantas en el contexto arqueológico permitirá la inferencia y el acercamiento a la identificación de climas de manera más precisa.

Referencias bibliográficas

- Acosta G, Beramendi LE, González G, Rivera I, Eudave I., Hernández E, Sánchez S, Morales P, Cienfuegos E, Otero F (2018): Climate change and peopling of the Neotropics during the Pleistocene-Holocene transition. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 70: 1-19.
- Acosta-Ochoa G, Pérez-Martínez P, Rivera-González I (2013): Metodología para el estudio del procesamiento de plantas en sociedades cazadoras-recolectoras: un estudio de caso. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas* 8: 535-550.
- Barros MJ, Silva-Arias GA, Segatto ALA, Reck-Kortmann M, Fregonezi JN, Diniz-Filho JAF, Freitas LB (2020): Phylogenetic niche conservatism and plant diversification in South American subtropical grasslands along multiple climatic dimensions. *Genetics and Molecular Biology* 43: e20180291.
- Bivand R, Keitt T, Rowlingson B, Pebesma E, Sumner M, Hijmans R, Baston D, Rouault E, Warmerdam F, Ooms J, Rundel C (2021): Package "rgdal", Bindings for the 'Geospatial' Data Abstraction Library; <http://rgdal.r-forge.r-project.org>, <https://gdal.org>, <https://proj.org>, <https://r-forge.r-project.org/projects/rgdal/>
- Blain HA, Bailon S, Cuenca-Bescos G, Arsuaga JL, de Castro JMB, Carbonell E (2009): Long-term climate record inferred from early-middle Pleistocene amphibian and squamate reptile assemblages at the Gran Dolina Cave, Atapuerca, Spain. *Journal of Human Evolution* 56: 55-65.

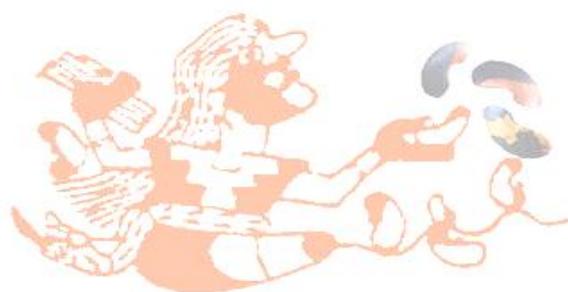
- Blain H-A, Cruz-Silva JA, Jiménez-Arenas JM, Margari V, Roucoux K (2018): Towards a Middle Pleistocene terrestrial climate reconstruction based on herpetofaunal assemblages from the Iberian Peninsula: State of the art and perspectives. *Quaternary Science Reviews* 191 :167-188.
- Borejsza A, McClung de Tapia E, Vázquez-Selem L, Adriano-Moran C, Castro-Govea R, Rodríguez-López I (2017): Changing rural landscapes of the last three millennia at Santiago Tlalpan, Tlaxcala, Mexico. *Geoarchaeology* 32: 36-63.
- Burg MB, Howey M (2020): Unbinding diversity measures in archaeology using GIS. *Journal of Computer Applications in Archaeology* 3: 170-181.
- Castañeda M (2015): *Estudio arqueopalinológico de las terrazas del sitio La Malinche, Tenancingo, Estado de México*. Universidad Autónoma del Estado de México, Maestría y doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
- Castañeda M (2016): Reconstrucción histórica del paisaje de Tenancingo, Cuicuilco. *Revista de Ciencias Antropológicas* 67: 263-281.
- Ceballos R (1942): *Breve informe La Malinche*. Archivo Técnico del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- CONAGUA, 2021. *Comisión Nacional de Agua* disponible en <https://www.gob.mx/conagua>. Último acceso: 2021 11 10
- Corona-M E, Cruz-Silva JA (2020): Modelling the prehistoric geographical distribution of the genus *Meleagris*. *Quaternary International* 543: 8-15.
- Corona-Olea H (1948): *Breve estudio sobre Tenancingo*. Colección de Investigaciones Tenantzinca, México.
- Correa-Metrio A, Bush MB, Cabrera KR, Sully S, Brenner M, Hodell DA, Escobar J, Guilderson T (2012): Rapid climate change and no-analog vegetation in lowland Central America during the last 86,000 years. *Quaternary Science Reviews* 38: 63-75.
- Cruz JA, Alarcón-D I, Figueroa-Castro DM, Castañeda-Posadas C (2021a): Fossil pigmy rattlesnake inside the mandible of an American mastodon and use of fossil reptiles for the paleoclimatic reconstruction of a Pleistocene locality in Puebla, Mexico. *Quaternary International* 574: 116-126.
- Cruz JA, Arroyo-Cabrales J, Reynoso VH (2016): Reconstructing the paleoenvironment of Loltún Cave, Yucatán, México, with Pleistocene amphibians and reptiles and their paleobiogeographic implications. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 33: 342-354.

- Cruz JA, Prado JL y Arroyo-Cabrales J (2021b): The mutual ecogeographical range and paleoclimatic reconstruction during the Late Pleistocene-Holocene in the Pampas (Argentina) using meso and microvertebrate fossils. *The Holocene* 31: 983-992.
- Dedrick M, Webb EA, McAnany PA, Kumul JMK, Jones JG, Alpuche AIB, Pope C, Russell M (2020): Influential landscapes: Temporal trends in the agricultural use of rejolladas at Tahcabo, Yucatán, Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology* 59: 101-175.
- Duval VS, Benedetti GM, Campo AM (2015): Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad de jarillar al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 88: 33-44.
- Fick SE, Hijmans RJ (2017): WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37: 4302-4315.
- GBIF (2021): Global Biodiversity Information Facility GBIF Occurrence Download <https://www.gbif.org/es/> [Último acceso: 01 11 2021].
<https://doi.org/10.15468/dl.az5kb2>, <https://doi.org/10.15468/dl.w3y9hq>,
<https://doi.org/10.15468/dl.cbak93>, <https://doi.org/10.15468/dl.kfsysc>,
<https://doi.org/10.15468/dl.stzm3a>, <https://doi.org/10.15468/dl.33zrbf>,
<https://doi.org/10.15468/dl.p72g3t>, <https://doi.org/10.15468/dl.3wqzqs>,
<https://doi.org/10.15468/dl.nqftu9>, <https://doi.org/10.15468/dl.e299am>,
<https://doi.org/10.15468/dl.m69s92>, <https://doi.org/10.15468/dl.48zgye>,
<https://doi.org/10.15468/dl.d2bfhw>
- Gerald L (1999): La paleoecología: bases y su aplicación. Recursos Genéticos y Forestales Universidad Veracruzana. *FORESTA Veracruzana*, vol. 1 (N°. 2): 47-50.
- Graham NE, Ammann CM, Fleitmann D, Cobb KM, Luterbacher J (2011): Support for global climate reorganization during the “Medieval Climate Anomaly”. *Climate dynamics* 37: 1217-1245.
- Hernández-Hernández MJ, Cruz JA, Castañeda Posadas C (2020): Paleoclimatic and vegetation reconstruction of the miocene southern Mexico using fossil flowers. *Journal of South American Earth Sciences* 104: 102-827.
- Hijmans RJ, van Etten J, Sumner M, Cheng J, Baston D, Bevan A, Bivand R, Busetto L, Canty M, Fasoli B, Forrest D, Ghosh A, Golicher D, Gray J, Greenberg JA, Hiemstra P, Hingee K, Karney C, Mattiuzzi M, Mosher S, Naimi B, Nowosad J, Pebesma E, Lamigueiro OP, Racine EB, Rowlingson B, Shortridge A, Venables B, Wueest R (2021): Package “raster”, Geographic Data Analysis and Modeling; <https://rspatial.org/raster>

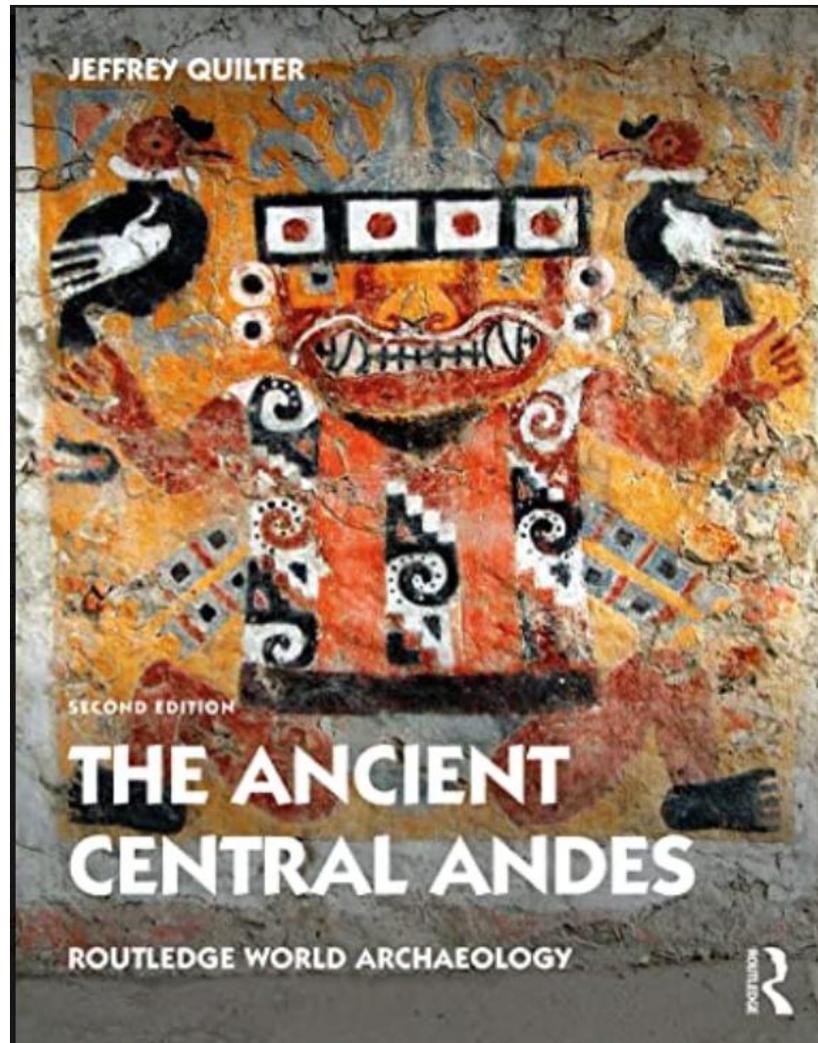
- INEGI (2009): Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tenancingo, México. Clave geoestadística 15088; México: INEGI.
- Kass JM, Vilela B, Aiello Lammens ME, Muscarella R, Merow C, Anderson RP (2018): Wallace: A flexible platform for reproducible modeling of species niches and distributions built for community expansion, *Methods in Ecology and Evolution* 9:1151-1156.
- Krzyzanska M, Hunt HV, Crema ER y Jones MK (2021): Modelling the potential ecological niche of domesticated buckwheat in China: archaeological evidence, environmental constraints and climate change. *Vegetation History and Archaeobotany* 2021: 1-15.
- Louys J (2012): Paleontology in ecology and conservation. Springer Earth System Sciences. Berling.
- Lozano-García S, Figueroa-Rangel B, Sosa-Nájera S, Caballero M, Noren AJ, Metcalfe SE, Tellez-Valdés E, Ortega-Guerrero B (2021): Climatic and anthropogenic influences on vegetation changes during the last 5000 years in a seasonal dry tropical forest at the northern limits of the Neotropics. *The Holocene* 31: 802-813.
- Ludlow-Wiechers B, Almeida-Leñero L, Sugiura Y (2005): Paleoecological and climatic changes of the Upper Lerma Basin, Central Mexico during the Holocene. *Quaternary Research* 72: 59-105.
- Madrid AG, Ortiz LM (2005): *Análisis y síntesis en cartografía: algunos procedimientos*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Mander L, Punyasena SW (2018): Fossil pollen and spores in paleoecology. In: *Methods in Paleoecology* Editado por Croft DA, Su DF y Simpson SW, Capítulo 11, Pp. 215-234.
- McClung de Tapia E (2015): Holocene paleoenvironment and prehispanic landscape evolution in the Basin of Mexico. *Ancient Mesoamerica* 26: 375-389.
- McClung de Tapia E, Martínez-Yrizar D (2017): The potential of paleoethnobotanical evidence for the study of Teotihuacan foodways. *Archaeological and Anthropological Sciences* 9: 39-50.
- Metcalfe SE, O'Hara SL, Caballero M, Davies SJ (2000): Records of Late Pleistocene–Holocene climatic change in Mexico—a review. *Quaternary Science Reviews* 19: 699-721.

- Miranda R (2013): *Organización espacial en la época prehispánica a través de los estudios de patrón de asentamiento en la Región de Tenancingo, Estado de México*; Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Ortega-Guerrero B, Caballero M, Israde-Alcántara I (2021): The Holocene record of Alberca de Tacámbaro, a tropical lake in western Mexico: evidence of orbital and millennial-scale climatic variability. *Journal of Quaternary Science*, 36: 649-663.
- Palacios EJ (1925): Vestigios arqueológicos e históricos de Malinalco y la zona circundante. *Archivo Técnico del Instituto Nacional de Antropología e Historia*.
- Palma-Linares V (2014): Relaciones de poder y dominación entre los Matlatzincas de Tenantzinco. *Estudio de Cultura Otopame* 9: 20-38.
- Palma-Linares V (2018): Historia de la arqueología en el altépetl Tenantzinco: Tenantzinco en el siglo XVI, estudios de patrón de asentamiento en un altépetl rural. Ciudad de México: Primer círculo. *Revista Universitaria* 2: 22-23.
- Palma-Linares, V (2019): Arqueología en el sitio La Malinche. *Revista Universitaria* 2: 22-23.
- Pearsall DM (2018): *Case studies in paleoethnobotany: understanding ancient lifeways through the study of phytoliths, starch, macroremains, and pollen*. London: Routledge.
- Pebesma E (2018): Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. *The R Journal*, 10: 439–446.
- Pebesma E, Bivand R, Rowlingson B, Gomez-Rubio V, Hijmans R, Sumner M, MacQueen D, Lemon J, Lindgren F, O'Brien J, O'Rourke J (2021) Package "sp", Classes and Methods for Spatial Data; <https://github.com/edzer/sp/> <https://edzer.github.io/sp/>
- QGIS Development Team, (2001): QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>.
- Rafuse DJ (2021): A Maxent Predictive Model for Hunter-Gatherer Sites in the Southern Pampas, Argentina. *Open Quaternary* 7: 1-6.
- R Core Team (2021): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rein, B, Lückge, A, Sirocko, F (2004): A major Holocene ENSO anomaly during the Medieval period. *Geophysical Research Letters* 31: L1721.

- Sarkar D y Andrews F (2019): Package "latticeExtra", Extra Graphical Utilities Based on Lattice; <http://latticeextra.r-forge.r-project.org/>
- Sedov S, Lozano-García S, Solleiro-Rebolledo E, McClung de Tapia E, Ortega-Guerrero B, Sosa-Najera S (2010): Tepexpan revisited: A multiple proxy of local environmental changes in relation to human occupation from a paleolake shore section in Central Mexico. *Geomorphology* 122: 309-322.
- Smith FA (2021): *Mammalian Paleoecology: using the past to study the present*. Baltimore: JHU Press.
- Smith MR, Polly PD (2013): A reevaluation of the Harrodsburg Crevice fauna (Late Pleistocene of Indiana, U.S.A.) and the climatic implications of its mammals. *Journal of Vertebrate Paleontology* 33:410-420.
- Vázquez-Alonso MT, Bye R, López-Mata L, Pulido-Sala M, Teresa P, McClung de Tapia E, Koch SD (2014): Etnobotánica de la cultura Teotihuacana. *Botanical Sciences* 92: 563-574.
- Wang Q, Li Y, Zou D, Su X, Cai H, Luo A, Jiang K, Zhang X, Xu X, Shrestha N, Wang Z (2021): Phylogenetic niche conservatism and variations in species diversity–climate relationships. *Ecography* 44: 1-13.
- Wiens JJ y Graham CH (2005): Niche conservatism: integrating evolution, ecology, and conservation biology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36, 519-539.
- Zúñiga B (2010): Registro y delimitación del sitio arqueológico del cerro de La Malinche, Acatzingo de la Piedra, Tenancingo, Estado de México. *Arqueología* 45: 212-233.



LIBROS PUBLICADOS



El libro **The Ancient Central Andes** presenta una descripción general de los pueblos y culturas prehistóricas de los Andes centrales, la región que ahora abarca la mayor parte de Perú y partes significativas de Ecuador, Bolivia, el norte de Chile y el noroeste de Argentina. El libro contextualiza la erudición pasada y moderna y proporciona una visión equilibrada de la investigación actual. Los dos capítulos iniciales presentan los antecedentes intelectuales, políticos y prácticos y la historia de la investigación en los Andes Centrales. Luego, los capítulos proceden en orden cronológico desde la antigüedad remota hasta la conquista española. *The Ancient Central Andes* proporciona un estudio objetivo y actualizado de la arqueología de los Andes centrales que es muy necesario. Los estudiantes y lectores interesados se beneficiarán enormemente de esta introducción a un período clave en el pasado de América del Sur.

POLÍTICA EDITORIAL

La revista "ARCHAEOBIOS" tiene como meta realizar una publicación anual, en español e inglés y será un medio de difusión masivo donde especialistas nacionales y extranjeros puedan enviar manuscritos producto de sus investigaciones en Bioarqueología. La revista tendrá arbitraje, lo que implica que todos los artículos de investigación, artículos de revisión y notas técnicas remitidos al editor serán revisados por un equipo de expertos que conforman el comité editorial, los cuales después de una evaluación cuidadosa nos permitirá otorgar la aceptación para su publicación en la misma.

SECCIONES:

Los artículos de investigación, artículos de revisión y notas técnicas deben enviarse en soporte informático (CD) al responsable de la edición de la revista, por correo y/o al correo electrónico (<vivasa2401@yahoo.com>).

1.- Artículos de Investigación:

Los artículos deben ser redactados en español e inglés. No deben exceder de 25 páginas de 3000 caracteres cada una (incluyendo bibliografía, ilustraciones y notas). Los artículos deben estar acompañados del nombre, apellido, función, dirección de la institución y correo electrónico del o de los autores; del resumen del artículo en los dos idiomas, aproximadamente 700 caracteres cada uno; de un máximo de seis palabras claves (descriptores) en los dos idiomas; de la traducción del título a los dos idiomas, y de un contenido con: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones y Referencias Bibliográficas.

2.- Artículos de Revisión:

Un artículo de revisión tiene como finalidad examinar la bibliografía publicada sobre un tema especializado y/o polémico, y situarla en una perspectiva adecuada para que su utilización en las interpretaciones bioarqueológicas sea adecuada. La revisión se puede reconocer como un estudio en sí mismo, en el cual el revisor tiene un interrogante, recoge datos, los analiza y extrae una conclusión. Estos artículos deben ser redactados en español e inglés. No deben exceder de 25 páginas de 3000 caracteres cada una (incluyendo bibliografía, ilustraciones y notas). Los artículos deben estar acompañados del nombre, apellido, función, dirección de la institución y correo electrónico del o de los autores; del resumen del artículo en los dos idiomas, aproximadamente 700 caracteres cada uno; de un máximo de seis palabras claves (descriptores) en los dos idiomas; de la traducción del título a los dos idiomas, y el contenido del mismo es de formato libre.

3.- Notas Técnicas:

Las notas técnicas deben ser redactadas en español e inglés. No deben de exceder de 4 páginas a espacio simple con 3000 caracteres cada una (incluye la bibliografía e ilustraciones). Deben estar acompañados del nombre, apellido, función, dirección de la institución y correo electrónico del o de los autores. Las notas técnicas deben estar referidas a temas nuevos donde se resalten

metodología y tecnologías que se aplican en las investigaciones bioarqueológicas, o comentarios técnicos sobre algún tema relevante en bioarqueología.

4.- Ilustraciones (mapas, figuras, cuadros, fotos, etc.):

Todas las ilustraciones, numeradas y señaladas en el texto, deben ser entregadas en su forma definitiva, en soporte informático y con la indicación del programa utilizado (mapas y figuras en formato vectorial).

Cada ilustración debe identificarse con un número y acompañarse por: el apellido de su autor, de un título; de las fuentes; de una leyenda explicativa de hasta 150 caracteres.

Las fotos en lo posible deben ser de formato digital en alta resolución (2 mb como mínimo), aunque pueden ser escaneadas en alta resolución o entregadas en papel de buena calidad (formato 15 cm x 10 cm). Los mapas, planos, esquemas vienen acompañados de una escala gráfica, de la orientación y de una leyenda.

4.- Referencias Bibliográficas:

La bibliografía debe incluir todas las referencias citadas en el texto y sólo éstas. Las referencias bibliográficas se presentan al final del artículo, en una lista ordenada alfabéticamente. Los títulos de las revistas y los nombres de los organismos se indicarán completos (no están permitidas las siglas). Las referencias se presentarán bajo el formato indicado a continuación:

Referencias para Libros:

Estenssoro JC (2003): Del paganismo a la santidad. La incorporación de los indios del Perú al catolicismo 1532-1750, 586 p.; Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA) - Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) Fondo Editorial.

Referencias para Artículos en Libros:

Barton H, Fullagar R (2006): Microscopy. In: Ancient Starch Research Edited by Robin Torrence and Huw Barton, Chapter 3, Pp. 47-52.

Referencias para Artículos de Revistas:

Han XZ, Hamaker BR (2002): Location of Starch Granule-associated Proteins Revealed by Confocal Laser Scanning Microscopy. Journal of Cereal Science 35:109–116.

5.- Evaluación:

El manuscrito será evaluado por el comité editorial de la Revista ARCHAEOBIOS. Los informes cuyo responsable puede quedarse en el anonimato, serán enviados a los autores. Si las correcciones solicitadas son de importancia menor, el manuscrito será aceptado para su publicación sin ser enviado de nuevo al evaluador. Si las correcciones son mayores, el manuscrito será mandado nuevamente al evaluador. En caso de una segunda evaluación negativa, el artículo será definitivamente rechazado. Cualquier manuscrito que no respete estas instrucciones (extensión, ilustraciones no conformes a la calidad requerida por la Revista ARCHAEOBIOS) será devuelto a los autores para su corrección sin ser evaluada.