

# ¿SOLAMENTE CONTEXTOS CULTURALES? – EVALUACIÓN DEL PAPEL DE LA TAFONOMÍA EN LA ZOOARQUEOLOGÍA MAYA DE LAS TIERRAS BAJAS DEL NORTE DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Christopher M. Götz

Facultad de Ciencias Antropológicas, Km. 1 Carretera Mérida-Tizimín, Cholul CP 97305, Yucatán, México.

Correo: [cgotz@uady.mx](mailto:cgotz@uady.mx)

## RESUMEN:

El artículo discute la aplicación de estudios tafonómicos a contextos arqueofaunísticos ubicados en sitios prehispánicos de las tierras bajas mayas del norte de la península de Yucatán, México. Se analiza la situación de la arqueozoología maya con apoyo en dos estudios de caso, uno de tipo zooarqueológico y concerniente a restos esqueléticos de animales recuperados en la urbe precolombina de Chichén Itzá, el otro de tipo etnoarqueológico y actualístico, concerniente a materiales faunísticos modernos recolectados en solares de poblados mayas modernos. La meta del artículo es mostrar y discutir la importancia de los cambios tafonómicos en acumulaciones faunísticas asociadas a asentamientos humanos en el área maya.

## PALABRAS CLAVE:

Tafonomía faunística, estudios actualísticos, procesos de formación (arqueológica) de contextos, etnoarqueología, área maya

## ONLY CONTEXTS OF CULTURAL ORIGIN? EVALUATING THE ROLE OF TAPHONOMY IN ZOOARCHAEOLOGICAL STUDIES AT THE NORTHERN LOWLANDS OF THE PENINSULA OF YUCATAN

### ABSTRACT:

The present article discusses the application of taphonomical studies to archaeofaunal contexts excavated at prehispanic settlements of the Northern Maya Lowlands of the Peninsula of Yucatan, Mexico. The present situation of Maya zooarchaeology is analyzed, based on two case studies: one, concerning the animal remains recovered at the precolombian city of Chichén Itzá and following a mere zooarchaeological approach, the other based on an ethnoarchaeological and actualistic research about faunal material recovered at patios and backyards of modern but traditional Maya residences in the rural area of Yucatan. The goal of the article is to show and discuss the importance of taphonomical changes that impact accumulations of faunal remains associated to human settlements in the Maya area.

### KEY WORDS:

Faunal taphonomy, actualistic studies, processes of (archaeological) context formation, ethnoarchaeology, Maya area

## LA ZOOARQUEOLOGÍA CULTURALISTA EN EL ÁREA MAYA

El área maya se ubica en el subtrópico del suroeste de México y constituye una región con intensa actividad arqueológica desde el final del siglo antepasado (véase Sharer, 1994). Desde hace más de 150 años se han efectuado continuas investigaciones en las ruinas y los contextos adyacentes, muchos escondidos en la selva, que son remanentes de ciudades y poblados de los mayas precolombinos que habitaron la región por aproximadamente 2500 años. Hasta la fecha, los yacimientos arqueológicos mayas han sido intensamente investigados en cuanto al patrón de asentamiento, la arquitectura y epigrafía, las unidades domésticas, la lítica, cerámica, cronología y bioarqueología, así como también recientemente en términos de la arqueobotánica y zooarqueología (Demarest *et al.* (ed.), 2004; Hernández y Pool, 2011; Stanton (ed.), 2010; entre otros).

Los estudios de la fauna arqueológica del área maya se llevan a cabo de forma relativamente estandarizada y cada vez con mayor frecuencia, desde hace aproximadamente treinta años. Gracias a éstos empezamos a conocer hoy en día la gama de animales procesados, consumidos y/o ofrendados por los pobladores precolombinos, y estamos en vía de entender la compleja correlación entre los mayas precortesianos y el medio ambiente, así como el papel de la agricultura tipo 'tumba-roza-quema' practicada desde milenios en esta región (Götz, 2013 en prensa; Zimmermann, 2013) y de la domesticación de animales (véase Thornton, 2012).

La lista de sitios, ubicados en el centro-norte de la península de Yucatán, de los que se han estudiado los materiales faunísticos antiguos abarca, entre otros, a Becán (Götz, 2008a; Valadez *et al.*, 2010), Cancún (Wing, 1974), Champotón (Götz, 2008a y b), Chichén Itzá (Götz, 2007, 2008a y b), Cozumel (Hamblin 1984), Dzibilchaltún (Götz, 2008a y b; Wing y Steadman 1980), Isla Cerritos (Carr, 1987; Götz, 2012), Mayapán (Masson y Peraza, 2008; Pollock y Ray, 1957), Sihó (Götz, 2008a y b), Xcambó (Götz, 2008a y b; Götz y Sierra Sosa, 2011) y Yaxuná (Götz, 2008a y 2010b). Importantes investigaciones zooarqueológicas realizadas en el área maya en general en tiempos recientes, se resumen en Emery (2004a), Emery *et al.* (2008) y Götz y Emery (2013). Esta colección de trabajos sobre la zooarqueología de las tierras bajas del norte, en la que se excluye al sitio de Becán, asentamiento ubicado en las tierras bajas mayas centrales (Sharer, 1994), se divide en estudios sobre:

a) el consumo alimenticio de animales por la población maya de los sitios en cuestión (n = 12, 100% de las muestras),

- b) las marcas de corte, fractura, etc. que permiten conocer determinadas formas de procesamiento de la fauna (n = 7, 58%);
- c) las actividades de comercio y/o tributo llevadas a cabo con los animales (n = 5, 42%);
- d) la diferenciación de contextos acumulativos con base en la información zooarqueológica (n = 4, 33%);
- e) los procesos de elaboración de artefactos con materia prima faunística (n = 3, 25%);
- f) los aspectos paleoecológicos faunísticos (n = 3, 25%);
- g) la domesticación o el manejo de animales vertebrados (n = 2, 17%);
- h) las tendencias cronológicas en cuanto al uso de animales (n = 2, 17%);
- i) el uso ritual de animales (n = 2, 17%);
- j) la formación de contextos (n = 1, 8%); y
- k) las problemáticas de cuantificación de los restos arqueofaunísticos (n = 1, 8%).

Desde sus orígenes, con los primeros exploradores en el siglo XIX, la arqueología maya ha centrado su atención en los asentamientos y las ruinas, formulando, entendiblemente, una base interpretativa de tendencia culturalista. Es comprensible que este enfoque se aplique al tratar con restos expresamente antropogénicos, como artefactos líticos y cerámicos o los remanentes de arquitectura, pero es destacable que también los estudios de *ecofactos* han sido fuertemente influenciados por esta forma de ver e interpretar las reminiscencias del pasado. Es así, que la visión culturalista de la arqueología maya ha impactado fuertemente a la zooarqueología en esta región, por lo que en la literatura zooarqueológica se percibe una fuerte tendencia a enfatizar los aspectos culturales como formadores del contexto arqueológico.

## LA TAFONOMÍA COMO POTENCIAL DE ESTUDIO

Un aspecto de suma importancia en toda investigación arqueológica que se enfoca en restos biológicos, tiene que ver con los cambios que suceden entre un conjunto de organismos del registro vivo y sus restos contenidos en el registro fósil o subfósil. La disciplina que se dedica al estudio de estos procesos de cambio es la *tafonomía*, originalmente derivada de la paleontología, según los principios establecidos por Efremov (1940). La tafonomía se refiere al estudio detallado de los procesos de transición de organismos desde la biósfera (comunidades vivas en el pasado) a la litósfera (restos de organismos en el contexto arqueológico de la actualidad) (Blasco, 1992; Lyman, 2001; Muñoz, 2001; Efremov, 1940:85, 93).

La tafonomía zooarqueológica se centra en los procesos que impactan a un conjunto faunístico desde su presencia en un ecosistema relacionado con actividades humanas, hasta su excavación, análisis y publicación (O'Connor, 2000:19-27). Su meta es identificar y diferenciar los rasgos, procesos y agentes tafonómicos. De esta forma, se analiza en retrospectiva el proceso de formación de un contexto (Schiffer, 1983) y se propone explicar porqué se encuentran las muestras zooarqueológicas tal y como aparecen en el registro arqueológico (Blasco, 1992:19; Lyman, 2001:5-9, 49). La mayoría de los zooarqueólogos dedicados al estudio de la tafonomía identifican varios procesos (véase Hesse y Wapnish, 1985:19-31; Lyman, 2001:34-39; O'Connor, 2000:20-21), resumidos en lo que se determina la *historia tafonómica* de un conjunto. En términos generales, la historia tafonómica de un conjunto arqueofaunístico indaga los *rasgos*, es decir, las huellas de alguna fuerza externa o interna modificadora de los especímenes, que son a su vez resultado del / de los *proceso(s)*, ejercido(s) por un *agente* sobre un conjunto determinado (Lyman, 2001:3; Montero, 2008:8).

Por ende, mediante el estudio tafonómico se pretende identificar el origen de las marcas físicas o químicas de origen natural o antrópico en los huesos arqueofaunísticos que no se refieran a su formación biológica, pero también se busca explicar la presencia o ausencia de elementos esqueléticos o partes de éstos (frecuencia esquelética) en las muestras (Blasco, 1992). Mediante la comprensión de los sesgos variables (Lyman, 2001:32-33) que afectaron al conjunto, se aspira a mejorar el conocimiento y las posibilidades de reconstrucción de las condiciones pretéritas sobre las que versaría una investigación arqueológica. Los sesgos comprenden a varios procesos tafonómicos que se encuentran detallados en Hesse y Wapnish (1985:20-31) y O'Connor (2000:20-21). Para identificar la gama de actividades que operaron sobre un conjunto arqueofaunístico, puede aplicarse la comparación con conjuntos semejantes, debidamente estudiados en términos tafonómicos. Por el otro lado, existe la posibilidad de estudiar dichas problemáticas mediante un enfoque actualístico, que posibilita identificar a los distintos agentes tafonómicos causantes de las marcas en los huesos, o bien la pérdida de determinados elementos óseos o de parte de éstos, sobre la base de experimentos controlados.

Los estudios actualísticos consisten en relacionar observaciones de especímenes modernos con casos y procesos que presuntamente ocurrieron en el pasado (Lyman, 2001:46). Para este enfoque se presume que las leyes naturales se aplican de manera análoga a todo tiempo y espacio, siempre y cuando se muevan en un marco

temporal controlable por el experimento y las analogías observadas sean sustanciales (Binford, 1981:27-28; Klein y Cruz-Urbe, 1984:8-10; Lyman, 2001:47-49, 52-64). Estos procedimientos posibilitan, a través de la revisión y retransmisión de propiedades mecánicas, químicas y físicas del contexto moderno al contexto arqueológico, trazar relaciones existentes entre los procesos, agentes y rasgos tafonómicos (Binford, 1981:26; Lyman, 2001:49-64; Muñoz, 2001:11-12). Las investigaciones actualísticas han versado sobre los patrones de descomposición y desarticulación naturales (véase, por ejemplo, Avery *et al.*, 2004; Cruz 2008; Pasda 2005; Sampson 2000; Weigelt 1927 [1989]), los efectos directos e indirectos de carnívoros sobre las carcasas (Binford 1981:35-86; Bochenki 2005; Hill 1979; Mondini y Muñoz, 2008; Payne y Munson 1985; Stallibrass 1990, etc.), las analogías etnográficas (Binford 1981:87-172; Sampson, 2000) y los resultados experimentales de la manipulación humana de partes de fauna (Costamagno *et al.*, 2005; Laroulandie, 2005; De Nigris 2008; Reixach 1986, entre otros).

La aplicación actualística debe concentrarse en los procesos bioestratinómicos de relativamente corta duración (Lyman 2001:505), para garantizar la continua observación por parte del investigador o de la investigadora. Estos procesos son de particular interés para la zooarqueología, ya que involucran directamente al comportamiento de la fauna (carnívora o carroñera, formadora natural de contextos) y de humanos en el pasado. Los procesos diagenéticos de larga duración, tales como la desmineralización o fosilización (Lyman, 2001:506) no pueden estudiarse mediante experimentos actualísticos, pero han sido investigados analíticamente mediante el enfoque comparativo o naturalista, cotejando conjuntos arqueofaunísticos de distintas zonas para dar con rasgos fenotípicamente idénticos o muy semejantes, que permiten a su vez la identificación de un denominador común (véase Muñoz 2001:12).

En el área maya se efectuaron muy pocos estudios tafonómicos relacionados con la zooarqueología y únicamente muy contados autores (véase Emery, 2004b y c; Stanchley, 2004) discuten aspectos de la formación de contexto y preservación de especímenes esqueléticos con relación a la tafonomía. En los casos en los que sí se aplicó un análisis de este tipo, solamente se menciona de manera lateral al enfoque culturalista del estudio y se restringe la descripción a tratados teóricos sobre las huellas infligidas por humanos o animales, siguiendo *sensu stricto* al enfoque comparativo. Ejemplos de esto último son los capítulos respectivos de las tesis doctorales de Pohl (1976:68-86), Emery (1997:72-92), Shaw (1991:243-248) y Götz (2008a:77-87 y 197 - 222), entre otros.

Tanto Emery (ibíd.) como Götz (ibíd.) y Shaw (ibíd.) describen los procesos tafonómicos sin poder referirse a estudios actualísticos efectuados en la región, que probarían la aplicabilidad de los tratados teóricos a la muestra, al área, a la cronología, etc., en cuestión. Únicamente Pohl (ibíd.) hace referencia a un estudio comparativo moderno de preservación de material óseo, pero sin que éste incluya un análisis cuantitativo claro. Una tesis doctoral presentada recientemente en la Universidad Nacional Autónoma de México (Montero, 2008) representa hasta el momento el único trabajo zooarqueológico sobre el área maya expresamente dedicado a estudiar la tafonomía de un conjunto óseo, en este caso para revelar los procesos de formación del contexto de un basurero arqueológico. El trabajo de Montero (ibíd.) se concentra en los parámetros establecidos por estudios desarrollados en otras regiones y los aplica a los neotrópicos.

Para la zona maya en general, y las tierras bajas del norte en particular, se carece aún de un sólido cuerpo de datos acerca de los agentes, procesos y rasgos tafonómicos. Una identificación de los distintos agentes tafonómicos, de naturaleza natural o antropogénica, que podrían haber sesgado las muestras arqueofaunísticas en la región, es imprescindible (Stanchley, 2004:36-37). El hecho de que no todo el material faunístico recuperado en diferentes contextos arqueológicos es necesariamente de origen antropogénico, es una de las premisas de las que parte este trabajo, que se detalla en los siguientes párrafos.

#### PROBLEMÁTICAS TAFONÓMICAS EN EL ÁREA MAYA

Las reminiscencias mayas precolombinas que se están investigando (zoo-) arqueológicamente en la península de Yucatán, se remiten en la mayoría de los casos a contextos creados por el humano, contextos espacial y estratigráficamente asociados con construcciones prehispánicas. Estos contextos pueden ser acumulaciones de basura y rellenos constructivos, ruinas de palacios y casas. Muy pocas colecciones arqueofaunísticas mayas, estudiadas en términos zooarqueológicos, proceden de formaciones naturales ocupadas o usadas por los mayas precolombinos, tales como serían cenotes o cuevas secas. El hecho de que una colección de huesos y dientes de animales se encuentre *en o cerca de* estructuras prehispánicas parece motivar a muchos investigadores a aceptar implícitamente un origen cultural de la colección y de sus condiciones, concentrándose únicamente en los rasgos de formación antrópicos, sin que surjan preguntas acerca de la intervención de los factores naturales en la historia tafonómica. Esta es una de las razones que explicarían la existencia de *considerablemente pocos* estudios que se han

ocupado estrictamente de los procesos tafonómicos más allá del análisis de las huellas culturales y eventualmente naturales, ya que una identificación de un contexto como antropogénico *per se* parece innecesaria.

**a) La problemática de la asociación contextual implícita.** La asociación contextual implícita entre restos arqueofaunísticos y estructuras humanas es discutible. El hecho de que una colección arqueofaunística se encuentre asociada con una estructura arquitectónica, no obliga necesariamente a que ésta tenga que ser en todos sus detalles el resultado de la actividad humana (Hesse y Wapnish, 1985:21). Carnívoros y carroñeros pueden, como ha demostrado entre muchos otros Binford (1981), causar fracturas semejantes a las rupturas creadas por los humanos en huesos largos. El resultado de tales fracturas, que producen astillas alargadas de diáfisis de huesos largos, es hallado con frecuencia en las colecciones de arqueofauna del área maya.

La mayoría de los asentamientos mayas se encuentran abandonados desde hace más de 500 años y se han observado acumulaciones esqueléticas de fauna de origen completamente natural *en* estructuras precolombinas, por ejemplo porque dicha estructura fue habitada tras el abandono de los humanos por un carnívoro o por colonias de aves. Casos así los reportan, entre otros, Blasco (1992:165ss.), Götz (2005a), Hesse y Wapnish (1985:21) — aunque éste no concierne al área maya— y Voß (2004:137ss.). El largo tiempo de abandono permitió que las selvas crecieran sobre las ruinas, trayendo consigo la fauna silvestre que comenzó a habitar los sitios.

Los carnívoros que habitan las estructuras en pie, o las aves rapaces que viven en los árboles crecidos encima de las antiguas estructuras, son solamente *una* posibilidad de acumulación de restos de fauna, con posterioridad a la ocupación humana. Tan sólo del lado de la fauna vertebrada hay al menos 16 especies en la región, tales como la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coyote o perro de monte (*Canis latrans*), el perro común (*Canis lupus familiaris*), puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el margay (*Leopardus wiedii*), el yaguarundi (*Puma yagouaroundi*), el tlacuache (o zorro) común (*Didelphis marsupialis*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), la tuza (*Orthogemys hispidus*), el zorrillo (*Mephitis macroura*), el zopilote negro (*Coragyps atratus*), el zopilote rey (*Cathartes aura*), la gaviota (*Larus atricilla*) y el cocodrilo del pantano (*Crocodylus moreletii*), que podrían formar o afectar las acumulaciones óseas. Con respecto a los términos 'zorra' o 'zorro', debe recordarse que en la taxonomía vernácula

de Yucatán, el nombre "zorra" designa al pequeño cánido del género *Urocyon*, mientras que el nombre "zorro" se aplica al *opossum* del género *Didelphis*, que igualmente habita estas tierras (Pacheco, 1939:20-21).

La separación estratigráfica entre estos restos de origen post-abandono y aquellos de tiempos prehispánicos resulta sumamente difícil en las condiciones geológicas de las tierras bajas mayas del norte. La poca sedimentación por encima de la roca calcárea de incipiente disolución y la presencia de estratos extremadamente rocosos, en especial en el interior de antiguas estructuras, combinado con la actividad de abundantes raíces y roedores, propician alteraciones en la estratigrafía en las tierras bajas mayas del norte (véase Duch, 1988).

Este caso es aún más severo en asentamientos precolumbinos de la costa peninsular (los sitios arqueológicos de Xcambó e Isla Cerritos son un ejemplo de esto), que actualmente están cubiertos por una densa vegetación en la que anidan aves marinas. Cormoranes, así como muy probablemente pelícanos y otras especies costeras, tragan los peces en el agua y regurgitan sus restos en forma de egagrópilas en los lugares de descanso (véase Craven y Lev, 1987 y Gagliardi *et al.*, 2003 en relación con egagrópilas de cormoranes). Esta actividad puede crear densas capas de material óseo —restos de peces sobre todo— que cubren las estructuras prehispánicas y alcanzan hasta 5 cm de espesor. Aunque estas acumulaciones modernas son claramente reconocibles en la actualidad, no podemos asegurar que no se hayan generado en tiempos prehispánicos, ya que muchos sitios costeros dejaron de ser habitados muchos siglos antes del final de la era precolombina.

La estratigrafía costera está propensa a alterarse, ya sea por las condiciones meteorológicas (huracanes), por la acción de las plantas o, por ejemplo, por animales tales como los cangrejos (especialmente de los géneros *Ocypode* sp. o *Uca* sp.). Los cangrejos fantasma (*Ocypode* sp.) no solo pueden revolver las capas en la costa peninsular debido a sus actividades cavadoras, sino que potencialmente acumulan restos faunísticos en sus madrigueras que excavan hasta el nivel del agua cerca de la playa.

**b) La problemática de la reducida cantidad de especímenes.** En las tierras bajas mayas, la cantidad de especímenes esqueléticos faunísticos encontrada en las excavaciones es relativamente reducida, un dato que se contrapone a los presuntamente largos períodos de formación de estas acumulaciones (véase Götz, 2007; Pohl, 1976:70 ss., 1990:150). Stanchley (2004:37) supone, con base en este dato, que entre los zooarqueólogos que trabajan en

el área maya aparenta existir una aceptación generalizada y sobreentendida de que las condiciones climáticas en esta región son responsables de la reducida preservación de restos esqueléticos en el registro arqueológico. Esta suposición podría tener como consecuencia que no se intente buscar toda la serie de sesgos que podrían explicar la presencia/ausencia de especímenes esqueléticos en los contextos arqueológicos de esta región.

Desde luego, las condiciones climáticas subtropicales en el área maya desfavorecen una conservación óptima de los restos esqueléticos, y más aún de los materiales orgánicos (Peacock, 1993). Sin embargo, en numerosas colecciones fue notable que aún ante la poca cantidad de especímenes óseos que se recuperan en excavaciones, éstos se encontraban relativamente bien preservados y su aspecto no justificaba la presunción de que la meteorización en particular, o los procesos post-deposicionales en general, hubiesen destruido a los especímenes faltantes. Frecuentemente aparece una elevada presencia de marcas de masticación carnívora en restos arqueofaunísticos, sin que las superficies de los especímenes estén necesariamente meteorizadas según los niveles de Behrensmeyer (1978). Este dato apoya la argumentación de que deben considerarse más agentes tafonómicos que el ambiente como responsables de los sesgos observados en la frecuencia esquelética de las colecciones arqueofaunísticas (véase también Mondini y Muñoz, 2008).

**c) La problemática de la identificación contextual.** La mayoría de los restos faunísticos que se estudian por la zooarqueología maya provienen de dos tipos íntimamente relacionados de contextos. El primero consiste en acumulaciones de basura doméstica, halladas en áreas fuera del paso frecuente de los antiguos habitantes de las unidades habitacionales, que contienen tiestos, tierra orgánica, lítica, así como también ecofactos de origen animal y botánico. Se ha argumentado que algunas de estas acumulaciones de basura corresponden con eventos especiales como banquetes (Montero, 2008), mientras que para otras se supone que derivan de la decadencia del asentamiento y de sus servicios de salubridad (Pendergast, 2004). No obstante, existen evidencias de acumulaciones de basura, adosadas a unidades residenciales prehispánicas, cuya cerámica, como elemento fechable, demuestra una sucesión cronológica que evidencia una secuencia de acumulación larga y correspondiente a las fases de ocupación y uso del sitio o del grupo arquitectónico en cuestión (véase Götz 2008a:67-69; Stanton *et al.*, 2008:228-231).

El segundo tipo de contexto se refiere a mezclas semejantes de restos de artefactos y ecofactos (tiestos, fragmentos

de instrumentos líticos, de huesos y de conchas), que fueron utilizados para la construcción y que se encuentran contenidas dentro de las estructuras, donde servían al parecer, especialmente en ambientes isleños, como material de relleno de plataformas y fundamentos de las obras arquitectónicas antiguas. Andrews *et al.* (1988:203) describen la estratigrafía del sitio costero de Isla Cerritos como una serie de basureros sobrepuestos (véase también Götz, 2012).

Los basureros prehispánicos guardan el problema de que contienen a menudo restos de animales de talla menor, que fueron consumidos por los mayas prehispánicos como alimenticio —así lo informan las fuentes etnohistóricas y la iconografía— (Batún, 1999; Emery, 2002), pero que al mismo tiempo habitan las estructuras abandonadas y cavan madrigueras que pueden potencialmente penetrar las capas antiguas. Iguanas, zarigüeyas y algunas tortugas tienen estos hábitos (Lee, 2000; Reid, 1997) y podrían de esta manera 'colarse' en contextos prehispánicos, sin que estemos ante la posibilidad de diferenciarlos a primera vista, no solamente por las ya mencionadas dificultades en cuanto al seguimiento estratigráfico, sino también porque la mayoría de los huesos de fauna, aún aquellos claramente prehispánicos, carecen de huellas de procesamiento, al parecer debido a las prácticas culturales de preparación que no ocasionan huellas claras (véase Götz, 2011). Aún en el momento de uso de los basureros, en tiempos precolombinos, pudo haberse dado el caso de que los agentes tafonómicos más potentes de la zona, los perros, actuaran sobre ellos.

**d) La problemática de los restos 'antropogénicos'.** Se debe considerar que no todos los elementos esqueléticos, aún aquellos acumulados *por* humanos, tienen que ser resultado del consumo humano. Ejemplo de ello son las menciones etnohistóricas de la "Casa de las Fieras y Aves" en la antigua ciudad azteca de Tenochtitlan (Babb, 2002:53-55) y los hallazgos faunísticos en las ofrendas de la Pirámide de la Luna en Teotihuacan que mostraron que varios de los animales fueron mantenidos en cautiverio antes de sacrificarse (Valadez *et al.*, 2010). Entonces, entre los desechos alimenticios de los humanos podrían contenerse los restos de la alimentación de animales mantenidos en cautiverio.

La situación de los contextos precolombinos más claramente delimitados que las acumulaciones de basura o los rellenos es igualmente difícil. A pesar de que los entierros humanos, por ejemplo, son claramente reconocibles por contener no solamente los restos del difunto, sino también artefactos fechables dentro de una ocasional

delimitación arquitectónica (véase, por ejemplo, Ruz, 1991), pueden existir severas contaminaciones. Los casos más emblemáticos y obvios que han sido estudiados en los últimos años en el Taller de Zooarqueología de la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán fueron un esqueleto de vaca que se encontró dentro de una cista prehispánica en un sitio ocupado hace 2000 años, restos de una vaca que se ubicaron en una cisterna de tiempos mayas de hace 1200 años y un diente de caballo localizado en un entierro humano prehispánico.

Los problemas reales inician cuando nos preguntamos acerca de los restos de fauna *silvestre* ubicados dentro de dichos contextos que podrían ser el resultado tanto del aprovechamiento precolombino como de contaminaciones recientes. Un caso de este tipo se observó en el sitio Yaxuná, donde se excavó un entierro humano precolombino que contenía los restos de un individuo que fue al parecer sacrificado en honor a la estructura y que además contenía remanentes de al menos 37 animales (Götz, 2010b). A pesar de la cuidadosa excavación no se puede decir con certeza, cuáles de estos animales eran parte del rito funerario y cuáles se introdujeron posteriormente por procesos tafonómicos.

**e) La problemática de la representatividad.** Si por un lado cabe entonces la posibilidad de que en las colecciones arqueofaunísticas del área maya estén incluidos huesos que no resultan de actividades humanas, existen por el otro lado reportes de actividades humanas que afectarían negativamente a la representatividad de las colecciones arqueofaunísticas antropogénicas. Se han podido observar, en comunidades mayas contemporáneas, una serie de prácticas de conservación y procesamiento de los cuerpos de animales, que consisten por ejemplo en cocer y ahumar las carcasas de animales cazados aún en el monte, separando la carne de los huesos, para desecharlos lejos del pueblo (Pohl, 1976:81-82.; Götz, 2011). En otras ocasiones se arrojan restos de animales consumidos expresamente a los perros para que éstos los coman, mientras que algunas partes de los animales cazados, como las cabezas de pecarí, por ejemplo, se llevan lejos de las áreas residenciales, para evitar que los perros se lastimen con los caninos puntiagudos (Götz 2010a). Estas prácticas, junto con las anteriormente descritas, pueden sesgar claramente la frecuencia esquelética de un conjunto arqueofaunístico de forma tal que los conjuntos puedan interpretarse erróneamente, sin el apropiado conocimiento tafonómico.

**f) La problemática paleoecológica.** Además, el desconocimiento de las condiciones tafonómicas en el área

maya ha causado que la gran mayoría de las publicaciones sobre investigaciones zooarqueológicas, salvo pocas excepciones (Emery, 2004a:30-33; Götz, 2008a:90; Hamblin, 1984:49,181), se refieran únicamente a la fauna antrópicamente aprovechada, mientras que tenemos muy poco conocimiento de la llamada 'fauna de fondo' (vease, entre otros, Gaudzinski, 1999:168), que puede corresponder a la fauna comensal (véase Valadez, 2003) o silvestre que *no* estaba incorporada en la dieta de los pobladores prehispánicos y que podría encontrarse quizás en chultunes, basureros, grietas o espacios arquitectónicos, etc. De esta fauna puede obtenerse un monto considerable de información acerca de la formación de los contextos y de las condiciones paleoecológicas pretéritas (véase entre otros Blasco 1992:166ss.; Eastham, 1997; Piper y O'Connor, 2001; Quitmyer, 2003; Vigne y Valladas, 1996). Los estudios tafonómicos naturalistas nos permitirían inferir las características paleoecológicas, lo que Behrensmeyer *et al.* (2000) consideran bajo las contribuciones positivas de la tafonomía.

Resumiendo los puntos anteriormente detallados, podemos constatar que un minucioso conocimiento de la "historia tafonómica" de los conjuntos arqueofaunísticos en el área maya es imperante para lograr un entendimiento íntegro de la relación entre los pobladores prehispánicos mayas y el ambiente faunístico que les rodeaba. Aunque la zooarqueología es una disciplina expresamente antropológica, se requieren conocer no solamente los sesgos culturales, es decir, las decisiones humanas del pasado, sino también, con la misma urgencia, los sesgos naturales, precisamente para que éstos no se interpreten como una manifestación relacionada con las actividades humanas y se clarifiquen las condiciones naturales en las que se desenvolvían los pobladores pretéritos (Lyman, 2001:33). En el ejemplo que se presenta a continuación, describiremos a modo de ejemplo los sesgos observados en un estudio arqueológico y otro actualístico.

#### PROPUESTA SOBRE LA PRESERVACIÓN DE MATERIAL ESQUELÉTICO EN EL ÁREA MAYA

La interpretación cuantitativa de los resultados de los múltiples análisis zooarqueológicos realizados en el área maya nos presenta inconvenientes. El intento de entrelazar los datos arqueofaunísticos con preguntas de investigación acerca de las transformaciones ecológicas presumiblemente causadas por la cultura maya prehispánica en las tierras bajas del norte, resulta difícil aún. En una publicación reciente (Götz, 2013), se propuso con base en datos zooarqueológicos que los mayas peninsulares crearon, a lo largo de su historia, ecosistemas antropogénicos mediante

el cultivo de la milpa y la formación de bosques bajos secundarios, que influenciaron la conformación trófica del área. En relación con esto es importante saber, por ejemplo, cuántos y cuáles animales fueron aprovechados por los mayas en un tiempo dado. Sin embargo, esta empresa ha demostrado ser dificultosa hasta el momento, tal como pretendemos demostrar con el ejemplo presentado a continuación.

El grupo arquitectónico llamado 'Serie Inicial' del sitio prehispánico de Chichén Itzá es un opulento núcleo residencial del antiguo asentamiento, en el que se presume vivía gente poderosa e importante, relacionada quizás con los linajes que rigieron la urbe que influenció gran parte del suroeste de Mesoamérica durante el Clásico Terminal (Schmidt, 2005, 2007). El estudio del contenido zooarqueológico de lo que parecía un basurero extenso, acumulado a espaldas de un edificio denominado 'Galería de los Monos' (Götz, 2007:130-140), reveló datos importantes para las consideraciones tafonómicas propuestas en la primera parte del texto. En el basurero se encontraron más de 300,000 tientos cerámicos predominantemente del complejo Sotuta, fechados al periodo Clásico Terminal y Posclásico Temprano, entre 850 y 1200 años d.C. (Schmidt, 2005:54, 2007). Entre los especímenes esqueléticos de fauna hubo, entre otros, 2250 fragmentos óseos de prácticamente todo el esqueleto de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Estos 2250 fragmentos óseos resultaron, según el cálculo del MNI (Número mínimo de individuos, MNI según el término en inglés), en un total de 16 individuos (2 subadultos y 14 adultos) de venados (Götz, 2007:57-58).

Suponiendo que el basurero refleja la acumulación paulatina de desechos del grupo y que su uso abarcó aproximadamente 300 años o inclusive un poco más (Schmidt, comunicación personal 2008), obtendríamos como resultado un descarte de aproximadamente 8 fragmentos óseos de venado cola blanca por año, o bien, se apuntaría hacia la utilización de 1 venado cola blanca cada 16 años por los habitantes del grupo arquitectónico, o al menos por aquellos que vivían cercanamente a la "Galería de los Monos".

Estos datos numéricos se encuadran perfectamente en el panorama general de los estudios zooarqueológicos realizados en las tierras bajas del área maya. En varios sitios del Petén se han obtenido resultados comparables con los de Chichén Itzá, indicándose cantidades aún más bajas de depositación de huesos faunísticos por año (Pohl, 1976:70ss. entre otros). Pohl (1976:70), por ejemplo, calcula una depositación de 0,96 huesos por año para toda

la ocupación de Seibal, o bien, una depositación de 2,9 huesos por año para el período Clásico del mismo sitio. En los basureros adjuntos a estructuras residenciales de élite y población común se encontraron, por ejemplo, sólo 289 fragmentos óseos, correspondientes a 25 individuos de venado cola blanca, 135 especímenes provenientes de 4 individuos de tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) en Seibal para todo el período Clásico (600 - 800 d.C.), así como también 24 fragmentos de 3 individuos de venado cola blanca en Altar de Sacrificios para el mismo período (Pohl 1990:150). En los sitios mayas se encuentran relativamente pocos huesos de animales en comparación con depósitos de otras culturas, lo que podría indicar que la base de subsistencia fue organizada de manera diferentemente, pero también que las condiciones de preservación son difíciles en el área maya. Las excavaciones en un *oppidum* celta en Alemania revelaron, por ejemplo, en las intervenciones de un año más de 400,000 especímenes esqueléticos de animales (Kuckenbun, 1994:228), a diferencia de escasos cientos de restos de fauna hallados en sitios mayas.

Las cantidades de especímenes esqueléticos de animales vertebrados en el área maya, contadas con base en el NISP (número de especímenes identificados por taxón) y el MNI (número mínimo de individuos por taxón), parecen extremadamente bajas si las contrastamos con los datos arqueológicos contextuales. Está por un lado el denso patrón de asentamiento de los grupos arquitectónicos y ciudades precolombinos y su larga ocupación. Muchos sitios mayas en las tierras bajas del norte manifiestan una ocupación de 300, 500 o hasta 2000 años, cubriendo los periodos Preclásico, Clásico Temprano, Clásico Tardío, Clásico Terminal y Posclásico (véase Sharer, 1994).

Por el otro lado hay que considerar la frecuente representación de venados en la iconografía maya - en la base de datos digital de fotografías de vasijas policromas mayas prehispánicas de Justin Kerr (<http://research.mayavase.com/kerrmaya.html>), se encuentran 115 piezas cuya iconografía incluye venados y el consumo alimenticio regular de esta especie descrito en las fuentes etnohistóricas. Landa (2003:119, 216) describe la abundancia de venados y las cazas de estos animales en tiempos prehispánicos. Sin embargo, el mismo cronista subraya también (op.cit.:116) que el consumo de carne aumentó con tiempos de la colonia, aunque no se sabe si esto se refiere a la gente común o de élite. Contemporáneamente se escribe en la Relación de la Ciudad de Mérida (de la Garza, 1983:78) que "...hay venados de la suerte de ciervos y son pardos, mayores que grandes carneros; hubo en esta tierra grandísima cantidad de ellos, y les era a los indios casi sustento ordinario...".

Se ha argumentado, a raíz de la escasa presencia de restos faunísticos en contextos prehispánicos mayas, que la subsistencia maya precolombina se basaba fundamentalmente en vegetales y que sólo en contadas ocasiones se consumía carne (véase Dillon, 1988), un dato que se retroalimenta con las evidencias de que los antiguos Mesoamericanos solamente domesticaron pocos animales con fines alimenticios (Valadez Azúa, 2003).

En las comunidades mayas rurales de hoy en día, la situación es diferente. Las familias campesinas no solamente consumen con frecuencia carne de animales domésticos, sobre todo cerdos (*Sus scrofa*) y gallinas (*Gallus gallus*), sino que a menudo salen a cazar animales silvestres, ya sea durante el cuidado de la milpa o durante actividades recreativas grupales (Hostettler, 1996, Jorgenson, 1999, López de la Portilla, 2012). A pesar de los grandes cambios experimentados en muchos ámbitos culturales, ha habido una sólida permanencia de tradiciones culturales y rituales entre los mayas (véase por ejemplo Boccara 2006), por lo que cabe la posibilidad de que también en tiempos prehispánicos se consumiera carne de animales con frecuencia, y que las bajas cantidades de especímenes registradas en los contextos arqueológicos se deben a otros fenómenos, como por ejemplo a procesos tafonómicos severos, que teóricamente afectan los huesos en las regiones neotropicales (véase Mondini y Muñoz, 2008).

Tratándose de restos de animales desechados, desde luego no hubo, en tiempos prehispánicos, la voluntad de conservarlos específicamente mediante un depósito cuidadoso, como habría sucedido con los esqueletos humanos en las tumbas o ofrendas. Por esta razón, les pudieron afectar procesos predeposicionales, tales como las diferentes pautas de obtención, distribución y preparación, y posdeposicionales, como la dispersión, el pisoteo, el consumo canino, así como la meteorización, entre otros. La extrema fragmentación que puede causar esta cadena de eventos hace imposible la identificación osteológica y tafonómica, por lo que los elementos óseos tan fuertemente fragmentados están prácticamente 'ausentes' para la posterior interpretación de una muestra zooarqueológica (Lyman, 2001:227, 282). En una muestra de un total de 12,520 especímenes procedente de siete sitios prehispánicos de la península de Yucatán, analizada en el marco de una tesis doctoral (Götz, 2008a), se encontró que 2,733 especímenes (22 %) estaban tan fragmentados o carecían de elementos diagnósticos que un reconocimiento más allá de la clase taxonómica no era posible.

En un intento por comprender los procesos de formación de contextos relacionados con la afectación y destrucción



del material óseo faunístico en el área maya nortero, se han realizado en el Taller de Zooarqueología y bajo dirección de quien suscribe este artículo, dos proyectos con enfoque tafonómico y etnoarqueológico, financiados por el Programa de Mejoramiento del Profesorado, PROMEP (2009 - 2011) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACyT (2012 - 2015).

Un estudio particular que se efectuó en el transcurso de los proyectos arriba mencionados, tuvo como meta detectar la extensión y las probables causas de la destrucción y/o preservación predeposicionales de restos esqueléticos de animales vertebrados en contextos domésticos de las tierras bajas mayas del norte. Para este estudio, se trabajó en solares de familias mayas rurales de los municipios de Chacsinkín y Opichén, así como de las comisarías de Timul (municipio de Tahdziú) y de Dzutoh (municipio de Tixméhuac), en Yucatán, México (Para mayor detalle, véase <http://www.yucatan.gob.mx/estado/municipios/>), mismos que exhiben condiciones ambientales comparables, al ubicarse todas tierra adentro (véase Orellana *et al.*, 2010). El solar maya consiste en el traspatio adjunto a las viviendas en las comunidades rurales, en el que se realizan múltiples actividades domésticas al aire libre, se cultivan plantas agrícolas y silvícolas y se maneja fauna doméstica y silvestre (véase Mariaca *et al.*, 2010). Los solares se habían seleccionado después de varias visitas y entrevistas exploratorias en los poblados en el sur del Estado de Yucatán, y se seleccionaron familias de campesinos que aprovechaban fauna vertebrada silvestre con un espectro taxonómico correspondiente a aquél observado entre los materiales arqueofaunísticos. Además, se escogieron familias que desecharan los desperdicios del alimento en los solares y patios, lo que concuerda con los datos arqueológicos que identifican basureros cerca de las viviendas (Chase *et al.*, 2004, Götz, 2005b).

Durante las visitas de exploración a los solares, se observaron numerosos ecofactos *in situ* en las superficies. El aspecto morfológico de dichos ecofactos, refiriéndose esto tanto a la frecuencia esquelética como al grado de integridad o fractura, mostraba algunas semejanzas visuales con las muestras arqueológicas que se mencionaron líneas arriba. Un análisis morfométrico exacto de los especímenes está en curso. Todas las familias con las que se trabajó poseen varios perros del tipo *malix*, morfométricamente comparables con los perros prehispánicos comunes conocidos en el área maya que definen Blanco *et al.* (2009:139-143). *Malix* es un término yucateco que se refiere a perros comunes que viven en el ámbito rural, aunque actualmente se

aplica como designación a perros híbridos de distintas razas. El término usado en el texto hace referencia al significado original de la palabra. En todos los casos, los patios de las casas estaban cercados por albardas pétreas, dificultando así el movimiento de especímenes óseos fuera del límite de la propiedad.

En sí, el estudio sólo pretendió ser un acercamiento al entendimiento de los procesos tafonómicos que afectan a restos esqueléticos faunísticos en la región, y tuvo como objetivo cotejar únicamente los procesos tafonómicos naturales de los especímenes depositados después del uso cultural. Las limitantes para la comparación con los datos arqueológicos desde luego fueron que los modos de obtención de la fauna silvestre han cambiado, ya que hoy día se utilizan escopetas o tirahules para la caza, dependiendo del tamaño de los taxa, a diferencia de arco y flecha o lanzadardos que servían en tiempos prehispánicos. También las técnicas de procesamiento, que sin duda afectan el potencial de preservación de los especímenes, son diferentes en la actualidad, en la que se emplean herramientas metálicas para destazar y cocinar a los animales, a diferencia del repertorio de instrumentos líticos de sílex y obsidiana de tiempos precolombinos. Finalmente, con respecto de los confines de los solares también se manifiestan diferencias, ya que en tiempos precolombinos parecen haberse separado los espacios domésticos por ubicarse cada uno encima de plataformas de diferentes tamaños (véase Andrews y Andrews, 1980, entre otros), mientras que en la actualidad los límites están marcados por albardas pétreas.

El estudio en sí consistió de tres partes: una entrevista a los campesinos, la prospección del solar y una colecta del material esquelético en el solar de la familia, seguido por el estudio de los especímenes recolectados bajo estándares zooarqueológicos. En las entrevistas a los cazadores rurales se les preguntaba cuáles y cuántos animales se acostumbraban cazar y procesar en la unidad habitacional a lo largo de un año. La colecta de todos los especímenes faunísticos visibles en superficie en los solares, que, según la indicación de los moradores de los solares, correspondieron en todo caso a desperdicios de la alimentación sin un uso ideológico o social, tardó aproximadamente un día y se realizó luego de la entrevista basándonos en una cuadrícula con escala de 1m (Figura 1). El paso final, en laboratorio, consistió en analizar la muestra recolectada en términos osteológicos, taxonómicos y tafonómicos, cuantificando el material por medio del MNI y contrastando los resultados de este análisis con las respuestas de los campesinos.

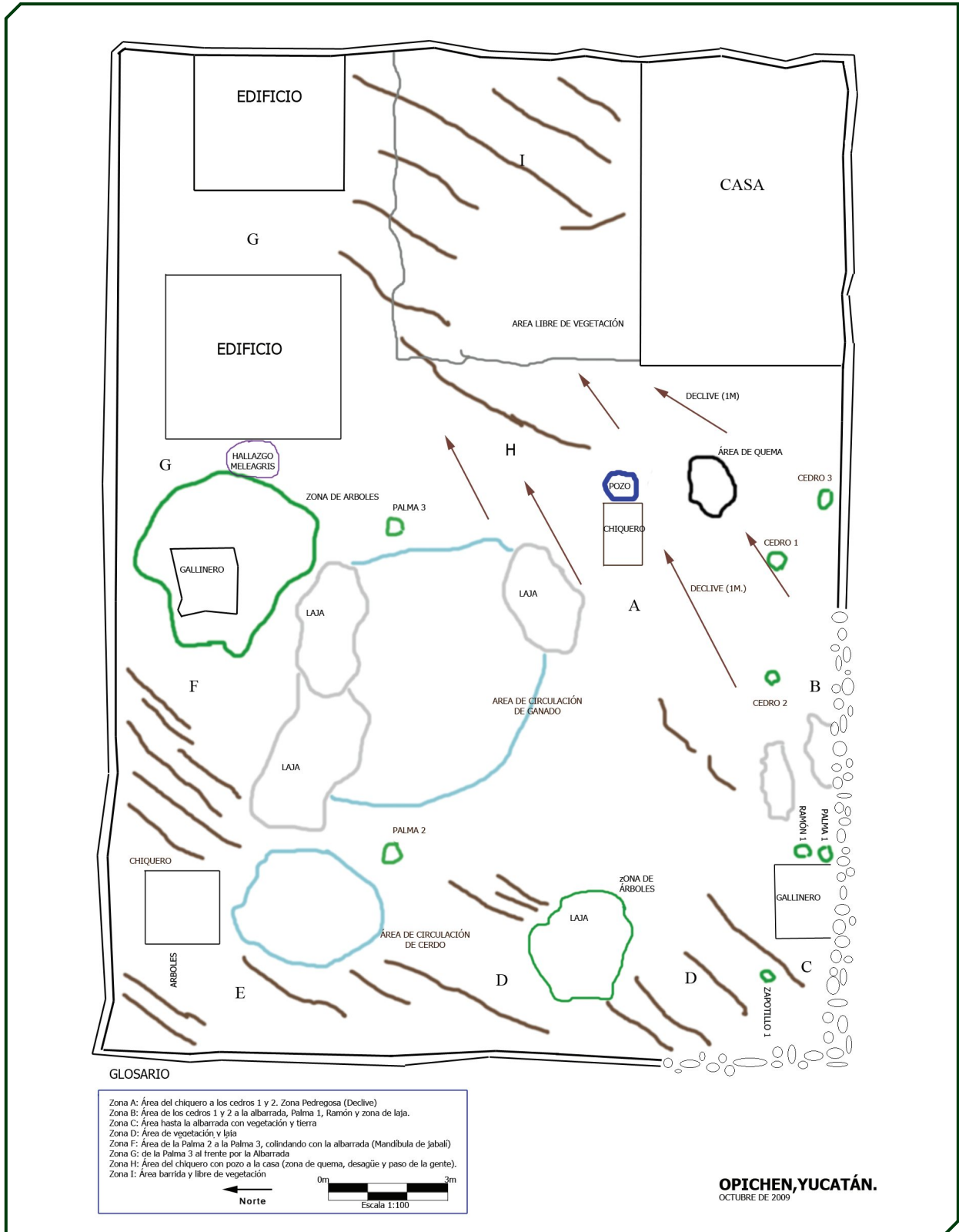


Figura 1.- Plano de un solar tradicional del ámbito maya yucateco, ejemplo del pueblo de Opichén, Yucatán. Dibujo: David Alejandro Herrera Flores y Javier Adrián Rivas Romero.

La Tabla 1 muestra los resultados del estudio en las comunidades mayas contemporáneas. Las especies incluidas en el estudio están agrupadas por peso corporal y cantidad aproximada de elementos esqueléticos (según Lyman 2008). En las cuatro secciones referentes a las comunidades investigadas se menciona brevemente cuántos perros se encontraban en cada solar y qué comportamiento general se siguió con la basura, de acuerdo a los informantes. Hay que añadir que en ninguna de las comunidades existe un servicio de despojo de basura. La basura resultante de las actividades diarias comúnmente se junta en el patio y se quema o se deposita en la parte más alejada de las zonas de paso frecuente. Seguidamente aparecen por solar tres columnas, una representando las frecuencias aproximadas de uso que se mencionaron en las entrevistas, una informando cuántos especímenes (NISP) y de qué regiones esqueléticas (según Stiner, 1991) fueron recolectados en los solares y la última indicando qué suma del MNI se calculó con base en estos especímenes.

Los resultados del estudio etnoarqueológico-tafonómico indican una pérdida sumamente alta de material óseo faunístico. Especialmente la fauna menor prácticamente parece haber desaparecido de los contextos, pudiéndose observar que los restos tanto de peces, como de aves pequeñas y medianas se han perdido completamente de los solares. Restos de aves medianas, como gallinas y pavos, están a menudo representados por 1 a 28 especímenes, a pesar de que en todos los casos se afirmó que el aprovechamiento de estos taxa ocurre frecuentemente. Mamíferos de tamaño pequeño, como los roedores y el coatí, parece sufrir procesos similares, ya que los restos de estos animales, de aprovechamiento mucho menos frecuente, aparecieron solamente en muy contadas ocasiones en los contextos. Conforme aumenta el tamaño corporal de los taxa aumenta la preservación del material esquelético, aunque existen sesgos de índole antropogénica, que se relacionan, por ejemplo, a la predilección de ciertas partes corporales para el consumo. Restos de venados temazate, animales silvestres poco aprovechados en comparación con la fauna menor, aparecieron con relativa frecuencia en los solares y, a excepción de Dzutoh, con una representación esquelética muy completa.

El mismo patrón se esboza para el venado cola blanca, del cual también se encontraron restos relativamente numerosos, representando todo el esqueleto. El jabalí presenta un caso especial, ya que en dos casos se nos informó que las cabezas se desechan en el monte, para evitar que los perros se lastimen con los dientes puntiagudos de estos animales. Caso destacable fue, sin embargo, el hallazgo de fragmentos de dos cabezas de jabalí en el solar 2 de

Chacsinkín. El dueño del solar nos había asegurado durante la entrevista anterior que los cráneos de jabalí se tiraban en el monte, para evitar que los perros se lastimen con los dientes fuertes y puntiagudos. La razón por encontrar los fragmentos craneales en el solar podría radicar en que, al parecer, los perros del cazador le siguieron a su dueño cuando éste se adentraba al monte para tirar las calacas, y regresaron "su hallazgo" al lugar de vivienda, siguiendo así un comportamiento típico de perros. Un posible sesgo tafonómico en relación con los venados y jabalíes es que, en ocasiones, la caza de estos animales se realiza en grupo, la llamada batida; cuando esto ocurre el cuerpo de los animales cazados es dividido entre los participantes de esta actividad, según su aporte (véase también López de la Portilla, 2012). Al respecto de la fauna mamífera doméstica, ganado vacuno y porcino, se registró una relativamente elevada presencia de especímenes, pero desproporcionada en relación con la frecuencia de aprovechamiento indicada en las entrevistas, ya que en varias entrevistas se señaló que partes de estos animales se consumen con frecuencia semanal o mensual. Los huesos grandes de estos últimos taxa, sin embargo, serían mucho más fácilmente localizables por los perros, y pueden haber constituido piezas de roído frecuente, hasta desaparecer.

La descripción de los resultados de las observaciones etnoarqueológicas muestran que en los solares mayas aplican fuertes procesos bioestratigráficos relacionados con la formación de contextos, que causan una severa destrucción del material óseo de fauna. A pesar de que se han podido recolectar cantidades relativamente elevadas de especímenes, hay que subrayar que ninguna de las muestras representa la cantidad de restos que se esperaría tras un depósito esquelético de un año, considerando las frecuencias de aprovechamiento resultantes de las entrevistas. A pesar de que no puede decirse en este momento cuán rápido se degeneran los materiales, por no saber cuáles de los especímenes de las recolecciones son de qué antigüedad, sí logra percibirse que los sesgos tafonómicos en contextos domésticos mayas del subtrópico peninsular yucateco son muy fuertes. Hasta el momento no es posible cotejar los resultados del estudio etnoarqueológico directamente con los datos arqueozoológicos, ya que aún carecemos de suficiente conocimiento acerca de los procesos post-deposicionales que podrían haber afectado las muestras precolombinas, siguiendo la propuesta de Marean (1991).

Es de suponer que el ambiente juega un papel importante en la pérdida de los especímenes esqueléticos, aunque cabe señalar que hemos encontrado relativamente pocas marcas claras de meteorización. Consideramos más bien que dos factores culturales se relacionan directamente

Tabla 1.- Resultados del estudio etnoarqueológico realizado en comunidades rurales de Yucatán.

SITIOS DE RECOLECTA																			
Clasificación por peso vivo	Cantidad aprox. de elementos. (max. - min.) (según Lyman 2008)	Especies	TIMUL			DZUTOH			CHACSINKIN 1			CHACSINKIN 2			OPICHEN				
			ENTREVISTA: frecuencia de uso	recolección NISP	MINI reconstruido con base en recolecta	ENTREVISTA: frecuencia de uso	recolección NISP	MINI reconstruido con base en recolecta	ENTREVISTA: frecuencia de uso	recolección NISP	MINI reconstruido con base en recolecta	ENTREVISTA: frecuencia de uso	recolección NISP	MINI reconstruido con base en recolecta	ENTREVISTA: frecuencia de uso	recolección NISP	MINI reconstruido con base en recolecta		
Pez (300 gr)	80	Mojarra de agua dulce ( <i>Oreochromis</i> spp)																	
Ave pequeña (150 - 400 gr)	120 - 84	Codorniz ( <i>Coturnix coturnix</i> )																	
	120 - 84	Paloma de monte ( <i>Columba</i> spp)																	
	120 - 84	Tareza ( <i>Columba</i> spp)																	
Ave mediana (400 - 700 gr)	120 - 84	Perdiz ( <i>Dariortyx</i> sp)																	
	120 - 84	Chachalaca ( <i>Oryzopsis</i> )																	
	120 - 84	Gallina ( <i>Gallus domesticus</i> )	0.5 / mes [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado	4 / mes [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado	2 / semana [completo] (huesos se queman)	1 (esqueleto axial)	1	10 / año [completo]	ningún espécimen recolectado	1 (esqueleto axial)	3 (extremidad delantera, extremidad delantera inferior)	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]			
Ave grande (4.000 - 8.000 gr)	120 - 84	Pavo del monte ( <i>Meleagris ocellata</i> )	2 / año [completo]	1	ningún espécimen recolectado	ocasionalment e [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado	ocasionalment e [completo]	5 (esqueleto axial, extremidad trasera inferior, pie) (Meleagris spp)	1 (Meleagris spp)	3 / año [completo]	1 (extremidad trasera inferior)	1	16 (esqueleto axial, extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, extremidad trasera inferior)	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]			
	120 - 84	Guajolote ( <i>Meleagris gallopavo</i> )	1 / mes [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado	1 / mes [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]	ocasionalment e [completo]	ningún espécimen recolectado	2 / año [completo]	ningún espécimen recolectado	2 (Meleagris spp)					
Mamífero pequeño (700 gr)	300 - 182	Aradilla ( <i>Sciurus yucatanicus</i> )								1 (cráneo)	1	2 / año [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado					
	300 - 182	Tzereque ( <i>Dasypsecta punctata</i> )								ocasionalment e [completo]	ningún espécimen recolectado	3 / año [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado					
Mamífero mediano (2.000 - 8.000 gr)	300 - 182	Tepalcate ( <i>Lagotis pacca</i> )								ocasionalment e [completo]	ningún espécimen recolectado	2 / año [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado					
	300 - 182	Tejón ( <i>Mastomys</i> )	4 / año [se dicen en el monte / en la milpa]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado					ocasionalment e [completo]	ningún espécimen recolectado	3 / año [completo]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado					

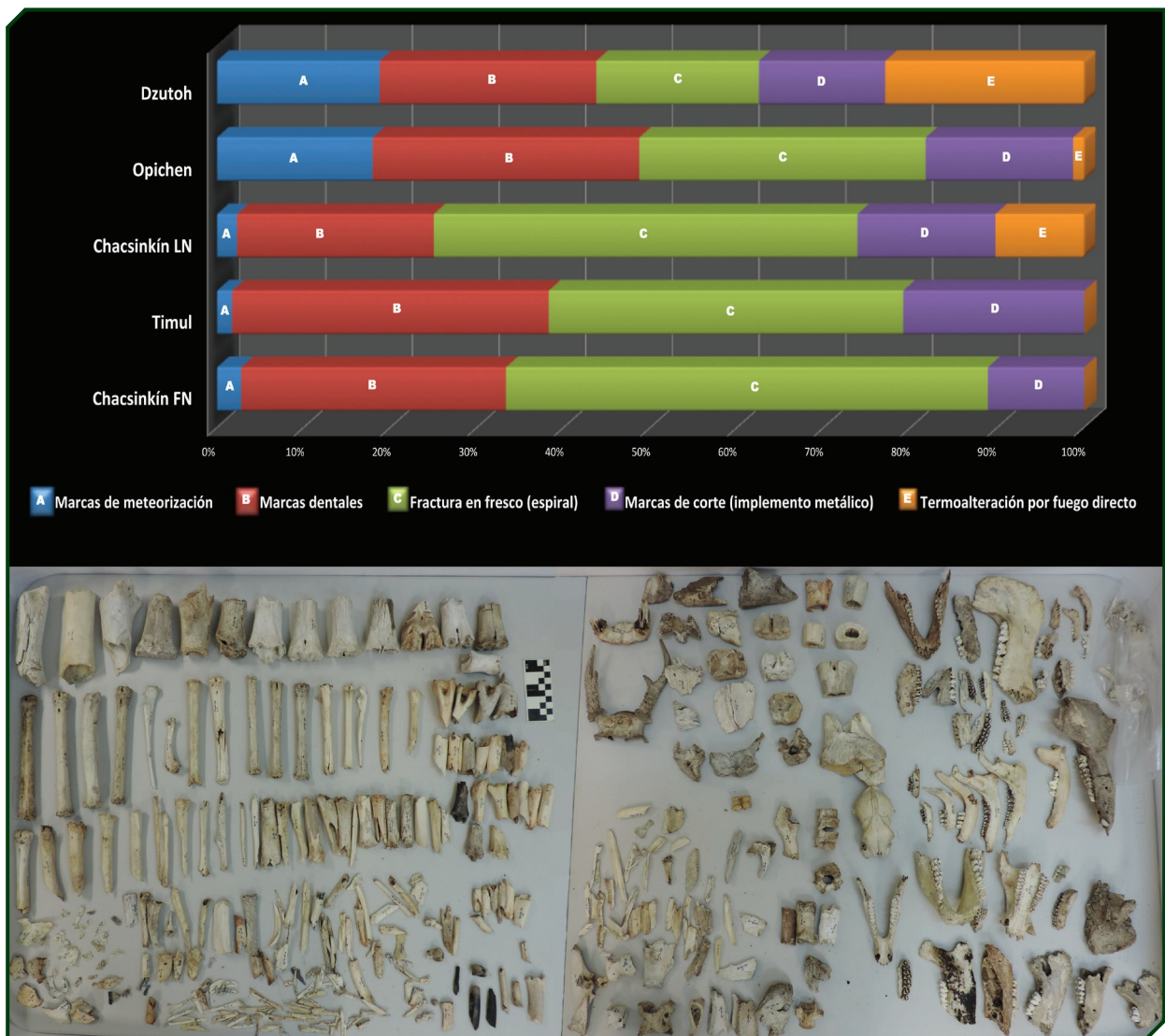
Tabla 1.- Cont.

SITIOS DE RECOLECTA																
Cantidad aprox. de elementos. (máx. - mín.) (según Lyman 2008)	Especies	TIMUL			DZUTOH			CHACSINKIN 1			CHACSINKIN 2			OPICHEN		
		ENTREVISTA: frecuencia de	recolección NISP	MINI reconstruido	ENTREVISTA: frecuencia de	recolección NISP	MINI reconstruido	ENTREVISTA: frecuencia de	recolección NISP	MINI reconstruido	ENTREVISTA: frecuencia de	recolección NISP	MINI reconstruido	ENTREVISTA: frecuencia de	recolección NISP	MINI reconstruido
				2 perros de milpa/caza toda la basura se tira a los perros			2 perros de milpa/caza toda la basura se tira a los perros			2 perros de milpa/caza los huesos de animales pequeños se tiran a los perros; huesos de venado cola blanca, temazate; pavo y gallina se queman (por los niños); huesos de jabalí se tiran en el monte			3 perros de milpa/caza toda la basura se tira a los perros, a excepción de la cabeza del jabalí y de los huesos de conejo			5 perros; 3 de caza, 2 de casa toda la basura se tira a los perros
55 - 36 por 'parte' trasera; 280 - 173 por animal entero	Jabalí (ambas especies)	1 / año [completo]	1 (cráneo)	1	1 / mes [completo (caza en milpa) o parcial (caza en grupo)]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado	2 / mes [completo (caza en milpa) o parcial (caza en grupo)]	ningún espécimen recolectado	ningún espécimen recolectado	3 / año [columna cervical y caja torácica; cabezas se tiran al monte]	2 (cráneo)	1	5 / año [partes traseras]	3 (cráneo, extremidad trasera inferior)	1
93 - 42 por 'parte'; 280 - 126 por animal entero	Venado temazate ( <i>Mazama panthora americana</i> )	1 / año [completo]	11 (cráneo, esqueleto axial, extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, traseira inferior)	1	ocasionalment e [completo (caza en milpa) o parcial (caza en grupo)]	ningún espécimen recolectado	29 (cráneo, esqueleto axial, extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, traseira superior, extremidad trasera inferior)	2 / mes [completo (caza en milpa) o parcial (caza en grupo)]	1	1	3 / año [columna cervical y caja torácica]	1 (extremidad trasera inferior)	1	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]	11 (cráneo, esqueleto axial, extremidad delantera inferior, traseira superior, traseira inferior)	2
Manífero grande (30.000 - 45.000 gr)																
93 - 42 por 'parte'; 280 - 126 por animal entero	Venado cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> )	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]	33 (cráneo, extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, traseira superior, extremidad trasera inferior)	5	ocasionalment e [completo (caza en milpa) o parcial (caza en grupo)]	1	4 (esqueleto axial, extremidad delantera superior, extremidad trasera superior, pies)	2 / mes [completo (caza en milpa) o parcial (caza en grupo)]	1	1	2 / año [columna cervical y caja torácica]	6 (cráneo, extremidad trasera inferior)	1	4 / año [extremidades 2 de distintos individuos - a veces aparecieron porción final de delantera, a veces trasera]	40 (cráneo, cuello, esqueleto axial, extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, traseira superior, extremidad trasera inferior, pies)	3
10 por 'parte'	Cerdo ( <i>Sus scrofa domestica</i> )	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]	11 (cráneo, extremidad trasera inferior)	3	4 / mes [partes]	18 (cráneo, extremidad trasera superior)	2 (cráneo)	1 / semana [partes (porción vertebral)]	1	1	ocasionalment e [partes (porción vertebral)]	5 (cráneo, extremidad delantera inferior)	1	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]	31 (cráneo, esqueleto axial, extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, traseira superior, traseira inferior)	4
Manífero muy grande (150.000 - 300.000 gr)																
10 por 'parte'	Res ( <i>Bos taurus</i> )			1	2 / mes [partes]	15 (extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, traseira inferior, pies, huesos inespecíficos)	3 (cráneo, extremidad trasera inferior)	1 / semana [partes]	1	1		1 (extremidad trasera superior)	1	[no se mencionó pero los restos aparecieron en el solar]	31 (cráneo, cuello, esqueleto axial, extremidad delantera superior, extremidad delantera inferior, traseira superior, traseira inferior, pies)	2

con la pérdida: el consumo por perros y la costumbre de quemar los huesos para limpiar las áreas de actividad. En la figura 2 puede verse un resumen de las marcas tafonómicas encontradas en los huesos recolectados, además de una fotografía del total de los restos esqueléticos recolectados en los cinco solares. Un alto porcentaje de la muestra se ve afectado por la masticación canina en primer lugar, así como por fracturación en fresco / espiral (relacionada con lo primero, *sensu* Binford, 1981) en segundo. Además, pudieron observarse múltiples marcas de corte efectuados con instrumentos modernos de metal, como cuchillos y sierras. Las evidencias de termoalteración por fuego directo se refieren en la mayoría de los casos a marcas producidas por la costumbre, recurrente entre los mayas, de quemar la basura.

Pocos elementos de la colección exhiben huellas de termoalteración. Suponemos que esto es así, por la costumbre maya de quemar "basura" que se junta en los solares y que puede contener huesos. Los fuegos en los que se quema la basura se vigilan cuidadosamente, hasta que se haya consumido la mayoría de los restos colocados en él (Figura 3). Además, se acostumbra hacer dichos fuegos repetidamente en el mismo sitio del solar, o justo afuera de éste.

Los perros parecen consumir una importante parte de los huesos depositados en los patios, y muchas heces de perros que pudimos observar son de colores blancuzcos, lo que podría indicar un elevado consumo de materia ósea. Observaciones que el autor pudo hacer con sus propios



**Figura 2.-** Marcas tafonómicas identificadas en los especímenes esqueléticos faunísticos recolectados durante el estudio etnoarqueológico en comunidades rurales de Yucatán. Fotografía del total de los especímenes esqueléticos recolectados en los cinco solares mayas.



**Figura 3.-** Fogata adjunta a un solar tradicional maya en el pueblo de Catmis, Yucatán, en la que se quema basura que contiene restos esqueléticos de animales. La parte distal de tibia de *Bos taurus*, quemada en la parte inferior, fue barrida junto con la naranja aplastada a la fogata por los habitantes del solar, después de que se había apagado el fuego, para la siguiente quema. El plumón se colocó como escala para la fotografía. Fotografía: José Miguel Cárdenas Cervantes.

perros indican que el consumo y/o roído frecuente de material óseo ocasiona que los animales defecan heces blancuzcos de estructura seca y polvorosa. De esta forma, lo que hemos encontrado en los solares mayas replica e incluso amplía los resultados de Payne y Munson (1985), quienes demostraron que un perro puede destruir hasta un 62% de los huesos de animales medianos y pequeños. Asimismo, Stallibrass (1988) ha demostrado que la actividad destructora de los perros puede afectar intensamente a los conjuntos óseos, especialmente cuando éstos son desperdicios de los procesos de cocción. Varios perros acostumbrados a alimentarse de huesos y restos de animales aplicarían probablemente mucha fuerza destructora a los elementos esqueléticos, sobre todo a nivel mecánico, con la fuerza dental. El ácido gástrico de perros no parece poder deshacer una gran cantidad de materia ósea, a nivel del estómago e intestino (Lezama y Cazarro, 1981).

### PERSPECTIVAS FUTURAS Y CONCLUSIÓN

En un intento de atender la carencia en el conocimiento de la tafonomía en la zooarqueología maya, los integrantes del Taller de Zooarqueología de la UADY estamos trabajando formalmente desde el mes de febrero del 2012 con el proyecto financiado por el CONACyT, titulado 'Estudio tafonómico de muestras arqueofaunísticas prehispánicas de las tierras bajas Mayas del norte – una comparación

entre perfiles costeros y de tierra adentro'. El proyecto, que aún durará hasta febrero del 2015, prevé formalizar algunos conocimientos más acerca de los procesos bioestratinómicos y diagenéticos naturales y culturales en las tierras bajas del norte. Durante el proyecto se realizan una serie de experimentos actualísticos con carcasas procesadas y no procesadas de animales vertebrados del área maya, exponiéndolas a diversas condiciones y registrando detalladamente marcas y sesgos resultantes. Actualmente se están llevando a cabo varios experimentos y observaciones, tanto en el interior de la zona al sur del Estado de Yucatán (Rancho Hobonil, Mpo. Tzucacab), como en áreas costeras de la península (Reserva Estatal El Palmar, Mpo. Hunucmá).

Podemos constatar que el conocimiento de la tafonomía es crucial para el entendimiento de las acumulaciones faunísticas. Aunque la zooarqueología es una disciplina expresamente antropológica, se requieren conocer no solamente los sesgos culturales, es decir, las decisiones humanas del pasado, sino también, con la misma urgencia, los sesgos naturales, precisamente para que éstos no se interpreten como una manifestación relacionada con actividades humanas y se clarifiquen las condiciones naturales en las que se desenvolvían los pobladores preterritos. Es de esperar que en el futuro se obtengan nuevos datos tafonómicos, especialmente de la región maya y

como resultado de nuestros esfuerzos, que logren que entendamos cada vez más la gran importancia que los animales sin duda tenían para los antiguos mayas.

#### LITERATURA CITADA

- Andrews, E., Wyllys IV y E. Wyllys Andrews V. 1980. *Excavations at Dzibilchaltun, Yucatan, Mexico*. Publication 48. New Orleans: Middle American Research Institute
- Andrews, A. P., T. Gallaretta, F. Robles, R. Cobos y P. 1988. Isla Cerritos: An Itzá Trading Port of the North Coast of Yucatan, Mexico. *National Geographic* 4: 196-207.
- Avery, G., A. W. Kandek, R. G. Klein, N. J. Conard y K. Cruz-Uribe. 2004. Tortoises as food and taphonomic elements in palaeo «landscapes». En : Brugal J.-P. y J. Desse (eds.) *Petits Animaux et Sociétés Humaines. du Complément Alimentaire aux Ressources Utilitaires*, págs. 147-161. XXIVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Antibes: Éditions APDCA.
- Babb, K. A. 2002. Los Zoológicos en México: una visión del pasado y sus tareas actuales. En: Arroyo-Cabrales J. y E. Corona-M. (eds.) *Relaciones hombre-fauna*, págs. 51-62. México DF: Plaza y Valdéz.
- Batún, A. I. 1999. *Importancia de algunas especies de la familia Iguanidae en el área maya precolombina*. Tesis de licenciatura no publicada, presentada en la Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Behrensmeyer, A. K. 1878. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4(2): 150-162.
- Behrensmeyer, A. K, S. M. Kidwell y Robert A. Gastaldo. 2000. Taphonomy and Paleobiology. *Paleobiology* 26(4): 103-147.
- Binford, L. R. 1981. *Bones – Ancient Men and Modern Myths*. New York: Academic Press.
- Blanco, A., B. Rodríguez y R. Valadez Azúa. 2009. *Estudio de los cánidos arqueológicos del México prehispánico*. México DF: Instituto Nacional de Antropología e Historia y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Blasco, Ma F. 1992. *Tafonomía y Prehistoria*. Publicación 36. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Publicaciones del Departamento de Ciencias de la Antigüedad (Prehistoria).
- Boccard, M. 2006. *Ak'ab t'an y ak'ab ts'ib*. Los fundamentos míticos de la sociedad yucateca. En: Barrera A. y R. Gubler (eds.) *Los Mayas de Ayer y Hoy*, págs. 1011-1051. Mérida: CULTUR, CONACULTA, INAH, UADY.
- Bochenski, Z. 2005. Owls, diurnal raptors and humans: signatures on avian bones. En: O'Connor, T. (ed.) *Biosphere to Litosphere – New studies in vertebrate taphonomy*, págs. 31-45. Oxford: Oxbow Books.
- Carr, H. S. 1987. *Preliminary analysis of nonmolluscan faunal remains from Isla Cerritos, Yucatan*. Reporte no publicado.
- Chase, A. F., D. Z. Chase y W. G. Teeter. 2004. Archaeology, Faunal Analysis, and Interpretation: Lessons from Maya Studies. *Archaeofauna* 13: 1-18.
- Costamagno, S., I. Théry-Parisot, J.-P. Brugal y R. Guibert. 2005. Taphonomic consequences of the use of bones as fuel. Experimental data and archaeological applications. En: O'Connor, T. (ed.) *Biosphere to Litosphere – New studies in vertebrate taphonomy*, págs. 52-63. Oxford: Oxbow Books.
- Crave, S. R. y E. Lev. 1987. Double-Crested Cormorants in the Apostle Islands, Wisconsin, USA: Population Trends, Food Habits, and Fishery Depredations. *Colonial Waterbirds* 10(1): 64-71.
- Cruz, I. 2008. Tafonomía en escalas temporales amplias: el registro óseo de las aves en el sur de Patagonia. En: Acosta, A., D. Laponte y L. Mucciolo (comp.). *Estudios Tafonómicos y Zooarqueológicos (I)*, págs. 15-36. Temas de Arqueología. Buenos Aires: INAPL.
- De la Garza, M. (comp.). 1983. *Relaciones Histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán (tomo I)*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México
- De Nigris, M. E.. 2008. Modelos de transporte etnoarqueológicos: sobre su aplicabilidad y pertinencia para el interior de Patagonia. En: Acosta, A., D. Laponte y L. Mucciolo (comps.) *Estudios Tafonómicos y Zooarqueológicos (I)*, págs. 37-56. Temas de Arqueología. Buenos Aires: INAPL.
- Demarest, A., P. M. Rice y D. S. Rice (eds.). 2004. *The Terminal Classic in the Maya Lowlands – Collapse, Transition and Transformations*. Boulder: University of Colorado Press.
- Dillon, B. D. 1988. Meatless Maya? Ethnoarchaeological Implications for Ancient Subsistence. *Journal of New World Archaeology* VII(2/3): 59-70.
- Duch, J. 1988. *La conformación territorial del estado de Yucatán*. México DF: Universidad Autónoma Chapingo.
- Eastham, A. 1997. The potential of bird remains for environmental reconstruction. *International Journal of Osteoarchaeology*. 7: 422-429.
- Efremov, I. 1940. Taphonomy: a new branch of Paleontology. *Pan-American Geologist* 74: 81-93.
- Emery, K. F. 2004a. In Search of Assemblage Comparability – Methods in Maya Zooarchaeology. En: Emery, K. F. (ed.) *Maya Zooarchaeology: New Directions in Method and Theory*, págs. 15-33. Monograph 51. Los



- Angeles: University of California, Cotsen Institute of Archaeology.
- Emery, K. F. 2004b. Tropical Zooarchaeology: An Introduction to the Themes and Issues. *Archaeofauna* 13: 7-10.
- Emery, K. F. 2004c. 2004c. In Search of the "Maya Diet": Is Regional Comparison Possible in the Maya Tropics? *Archaeofauna* 13: 37-56.
- Emery, K. F. 2002. Evidencia Temprana de Explotación Animal en el Altiplano de Guatemala. *Utz'ib* 3(2): 1-16.
- Emery, K. F. 1997. *The Maya Collapse: A Zooarchaeological Investigation*. Tesis doctoral. Anthropology, Graduate School, Cornell University, Ithaca. University of Microfilms International, Ann Arbor.
- Emery, K. F., C. M. Götz, M. E. Hill y J. Arroyo-Cabrales (eds.). 2008. Zooarchaeology of the Late Pleistocene/ Early Holocene in the Americas and Zooarchaeological Evidence of the Ancient Maya and their Environment. *Quaternary International* 191: 1-4.
- Gagliardi, A., A. Martinolli, L. Wauters y G. Tosi. 2003. A Floating Platform: a Solution to Collecting Pellets When Cormorants Roost Over Water. *Waterbirds* 26(1): 54-55.
- Gaudzinski. 1999. Ein mittelpatäolithisches Rentierjägerlager bei Salzgitter-Lebenstedt. En Manfred Boetzkes, Ingeborg Schweizer y Jürgen Vespermann (eds.), *EisZeit - Das große Abenteuer der Naturbeherrschung*, págs. 165-176. Hildesheim y Stuttgart: Editorial Jan Torbecke.
- Götz, C. M. 2013. Critical Evaluation of the Sustainability of Agroecosystems of the Prehispanic Maya: Implications of Hunting and Animal Domestication in the Northern Maya Lowlands. En: Stanton, T. W. (ed.). *The Archaeology of Yucatan: New Directions and Data*. BAR International Series. Archaeopress, Oxford.
- Götz, C. M. 2012. Caza y Pesca Prehispánicas en la Costa Norte Peninsular Yucateca. *Ancient Mesoamerica* 23(2): 421-439.
- Götz, C. M. 2011. Una mirada zooarqueológica a los modos alimenticios de los mayas de las tierras bajas del norte. En: Hernández, H. y M. Pool Cab (eds.) *Identidades y Cultura Material en la Región Maya*, págs. 96-119. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Götz, C. M. 2010a. *Procesos de degeneración ósea en los neotrópicos - reconstruyendo el impacto ecológico en las tierras bajas mayas del norte*. Informe final de proyecto de investigación, financiado por el Programa de Mejoramiento y Permanencia, Secretaría de Educación Pública (PROMEP, SEP), México. Manuscrito no publicado, en acervo PROMEP, SEP y FCA UADY.
- Götz, C. M. 2010b. The Faunal Materials from Yaxuná, Yucatán, Mexico. En: Stanton, T. W. (ed.). *Excavations at Yaxuná, 1986-1996: Results of the Selz Foundation*. Travis W. Stanton, David A. Freidel, Charles K. Suhler, Traci Ardren, James N. Ambrosino, Justine M. Shaw y Sharon Bennett, págs. 267-284. BAR International Series 2056. Archaeopress, Oxford.
- Götz, C. M. 2008a. *Die Verwendung von Wirbeltieren durch die Maya des nördlichen Tieflandes während der Klassik und Postklassik*. En: Rahden Verlag Marie Leidorf.
- Coastal and inland patterns of faunal exploitation in the prehispanic northern Maya lowlands. *Quaternary International* 2008b, vol. 191 (2008), págs. 154-169.
- Götz, C. M. 2007. El aprovechamiento de animales vertebrados en Chichén Itzá, Yucatán - uso alimenticio y ritual. En: Voss, A. y A. Koechert (eds.) *Chichén Itzá - Nuevas Interpretaciones Históricas*, págs. 51-74. Hannover: Verlag für Ethnologie, Colección Americana, vol. 6.
- Götz, C. M. 2005a. *Informe de los resultados del análisis zooarqueológico de los restos de fauna excavados en Dzibilchaltún, Yucatán*. CRY, Yucatán. Reporte no publicado.
- Götz, C. M. 2005b. El consumo de vertebrados en tres grupos habitacionales de Sihó, Yucatán. En *Memorias del XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, págs. 809-826. Cd. de Guatemala: Asociación Tikal y FAMSI.
- Götz, C. M. y K. F. Emery (eds.). 2103. *The Archaeology of Mesoamerican Animals*. Lockwood Press, Atlanta.
- Götz, C. M. y T. SIERRA. 2011. La Arqueofauna de Xcambó, Yucatán, México. *ANTIPODA - Revista de Antropología y Arqueología* 13: 119-145.
- Hamblin, N. L. 1984. *Animal Use by the Cozumel Maya*. Tuscon: University of Arizona Press.
- Hernández, H. y M. Pool Cab (eds.). 2011. *Identidades y Cultura Material en la Región Maya*. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Hesse, B. y P. Wapnish. 1999. *Anima bone archaeology - from objectives to analysis*. Washington D.C.: Taraxacum.
- Hill, A. 1979. Butchery and Natural Disarticulation: an Investigatory Technique. *American Antiquity* 44(4): 739-744.
- Hostettler, U. 1996. *Milpa Agriculture and Economic Diversification - Socioeconomic Change in a Maya Peasant Society of Central Quintana Roo, 1900 - 1990s*. Tesis doctoral no publicada. Bern: Institut für Ethnologie, Universität Bern.

- Jorgenson, J. P. 1999. Efectos de la caza en la fauna silvestre de la selva Maya de México. En: Primack, R. B., D. Barton, H. A. Galletti e I. Ponciano (ed.). *La Selva Maya*, págs. 221-34. México: Siglo XXI.
- Klein, R. G. y K. Cruz-Urbe. 1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Prehistoric Archaeology and Ecology Series. Chicago y London: University of Chicago Press.
- Kuckenburger, M. 1994. *Siedlungen der Vorgeschichte in Deutschland, 300 000 bis 15 v. Chr.* Köln: Dumont Verlag.
- De Landa, D. 2003. *Relación de las cosas de Yucatán*. México: Ediciones Cien de México.
- Laroulandie, V. 2005. Anthropogenic vs. non anthropogenic bird bone assemblages: new criteria for their distinction. En: O'Connor, T. (ed.) *Biosphere to Litosphere – New studies in vertebrate taphonomy*, págs. 25-30. Oxford: Oxbow Books.
- Lee, J. G. 2000. *A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World*. London: Cornell University Press.
- Lezama, J. A. 1981. *Estudio sobre la acción del ácido clorhídrico y determinación de la digestibilidad de la materia ósea en el estómago de los cánidos*. Tesis Profesional no publicada, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.
- López de la Portilla, S. F. 2012. *La fauna silvestre aprovechada por los mayas de las tierras bajas del norte, con especial enfoque en el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*): comparación entre el contexto arqueológico y la actualidad*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Lyman, R. 2008. *Quantitative Paleozoology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lyman, R. 2001. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Masson, M. y C. Peraza. 2008. Animal Use at the Postclassic Maya Center of Mayapán. *Quaternary International* 191: 170-183.
- Mariaca, R., A. González-Jácome y L. Arias. 2010. *El Huerto Maya Yucateco en el Siglo XVI*. Mérida: ECOSUR, CINVESTAV.
- Marean, C. W. 1991. Measuring the Post-depositional Destruction of Bone in Archaeological Assemblages. *Journal of Archaeological Science* 18: 677-694.
- Mondini, N. M. y A. S. Muñoz. 2008. Pumas as taphonomic agents: A comparative analysis of actualistic studies in the Neotropics. *Quaternary International* 180: 52-62.
- Montero, C. 2008. *Infiriendo el contexto de los restos faunísticos a través de la tafonomía: el análisis de un basurero doméstico asociado al palacio de Chinikihá, Chiapas*. Tesis de maestría. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Muñoz, A. S. 2001. *La Tafonomía en las Investigaciones Arqueológicas*. Fundamentos de Prehistoria. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- O'Connor, T. 2000. *The Archaeology of Animal Bones*. College Station: Texas A&M University Press.
- Orellana, R., C. Espadas y F. Nava. 2010. Climas. En Rafael Durán García y Martha Elena Méndez González (eds.) *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*, págs. 10-11. Mérida: CICY (Centro de Investigación Científica de Yucatán), 2010. Publicación en línea: <http://www.cicy.mx/sitios/biodiversidad/Contenido>
- Pacheco, S. 1939. *Léxico de la Fauna Yucateca*. Mérida: Imprenta Oriente.
- Pasda, K. 2005. Some taphonomic investigations on reindeer (*Rangifer tarandus groenlandicus*) in West Greenland. En: O'Connor, T. (ed.) *Biosphere to Litosphere – New studies in vertebrate taphonomy*, págs. 4-15. Oxford: Oxbow Books.
- Payne, S. y P. J. Munson. 1985. Ruby and how many squirrels? The destruction of bones by dogs. En: Fiedler, N. R. J., D. D. Gilbertson y N. G. A. Ralph (eds.) *Paleobiological Investigations – Research Design, Methods and Data Analysis*, págs. 31-48. BAR International Series vol. 266.
- Peacock, E. 1993. Materiales Arqueológicos de Piel. En: Corzo, M. A. (coord.). Henry Hodges (ed.) *Conservación Arqueológica In Situ*, págs. 128-139. Memoria de las Reuniones 6-13 de Abril de 1986. INAH, Instituto Getty de Conservación, México - Santa Mónica.
- Pendergast, D. M. 2004. Where's the Meat? Maya Zooarchaeology from an Archaeological Perspective. En: K. F. Emery (ed.) *Maya Zooarchaeology: New Directions in Method and Theory*, págs. 239-247. Los Angeles: Cotsen Institute of Archaeology.
- Piper, P. J. y T. P. O'Connor. 2001. Urban small vertebrate taphonomy: a case study from Anglo-Scandinavian York. *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 336-344.
- Pohl, M. 1990. The Ethnozoology of the Maya. En: Willey, G. R. (ed.) *Excavations at Seibal*, págs. 142-174. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pohl, M. 1976. *Ethnozoology of the Maya: An Analysis of Fauna from Five Sites in the Peten, Guatemala*. Tesis doctoral, Anthropology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

- Pollock, H. D. E. y C. E. Ray. 1957. Notes on Vertebrate Animal Remains from Mayapan. Current Reports no. 41. Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington, Department of Archaeology.
- Quitmyer, I. R. 2003. Zooarchaeology of Cinnamon Bay, St. John, U.S. Virgin Islands: Pre-Columbian Overexploitation of Animal Resources. *Florida Museum of Natural History Bulletin* 44(1): 131-158.
- Reid, F. A. 1997. *A Field Guide to the Mammals of Central America and South-eastern Mexico*. New York: Oxford University Press.
- Reixach, J. 1986. Huellas antrópicas. Metodología, diferenciación y problemática. *Revista de Arqueología* VII(60): 6-14.
- Ruz, A. 1991. *La civilización de los antiguos Mayas*. México DF: Fondo de Cultura Económica.
- Sampon, C. G. 2000. Taphonomy of Turtoises deposited by Birds and Bushmen. *Journal of Archaeological Science* 27(9): 779-788.
- Schiffer, M. B. 1983. Towards the Identification of Formation Processes. *American Antiquity* 48(4): 675-704.
- Schmidt, P. J. 2007. Birds, ceramics, and Cacao: New Excavations at Chicén Itzá, Yucatán. En J.K. Kowalski y C. Kristan-Graham (eds.) *Twin Tollans*, págs. 151-204. Washington CD: Dumbarton Oaks.
- Schmidt, P. J. 2005. Nuevos hallazgos en Chichén Itzá. *Arqueología Mexicana* XIII(76): 48-57.
- Sharer, R. J. 1994. *The Ancient Maya*. Stanford: Stanford University Press.
- Shaw, L. C. 1991. *The Articulation of Social Inequality and Faunal Resource in the Preclassic Community of Colha, northern Belize*. Tesis doctoral. University of Massachusetts, Amherst. University of Microfilms International, Ann Arbor.
- Stallibrass, S. 1990. Canid Damage to Animal Bones: Two Current Lines of Research. En: Robinson, D. E. (ed.). *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology*, págs. 151-165. Oxford: Oxbow Books.
- Stanchley, R. 2004. Picks and Stones May Break My Bones: Taphonomy and Maya Zooarchaeology. En Kitty Emery (ed.) *Maya Zooarchaeology*, págs. 35-44. Los Angeles: University of California y Cotsen Institute of Archaeology.
- Stanton, T. W. (ed.). 2010. *Excavations at Yaxuná, 1986-1996: Results of the Selz Foundation, por Travis W. Stanton, David A. Freidel, Charles K. Suhler, Traci Ardren, James N. Ambrosino, Justine M. Shaw y Sharon Bennett*. BAR International Series 2056. Archaeopress, Oxford.
- Stanton, T., M. K. Brown y J. B. Pagliaro. 2008. Garbage of the Gods? Squatters, Refuse Disposal, and Termination Rituals among the Ancient Maya. *Latin American Antiquity* 19(3): 227-247.
- Stiner, M. C. 1991. Food procurement and transport by humans and non-human predators. *Journal of Archaeological Science* 18: 455-482.
- Thornton, E., K. Emery, D. Steadman, C. Speller. y R. Matheny. 2012. Earliest Mexican Turkeys (*Meleagris gallopavo*) in the Maya Region: Implications for Pre-Hispanic Animal Trade and the Timing of Turkey Domestication. *PLoS ONE* 7(8).
- Valadez Azúa, R. 2003. *La domesticación animal*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Valadez Azúa, R., A. Blanco, G. Pérez, B. Rodríguez, N. Sugiyama y F. Torres. 2010. El uso y manejo del águila real (*Aquila chrysaetos*) en Teotihuacan". *El Canto del Centzontle* 1(1): 89-102.
- Vigne, J.-D. y H. Valladas. 1996. Small Mammal Fossil Assemblages as Indicators of Environmental Change in Northern Corsica during the last 2500 years. *Journal of Archaeological Science* 23: 199-215.
- Voß, A. W. 2004. Die nichtkeramischen Kleinfunde von Xkipché, Yucatán, México. Tesis doctoral. Hamburg: Universität Hamburg.
- Weigelt, J. 1927 [1989]. Recent vertebrate carcasses and their paleobiological implications. Chicago: University of Chicago Press. (Traducción al inglés del texto original)
- Wing, E. S. 1974. Vertebrate Faunal Remains. En E. Wyllys Andrews (ed.) *Excavations of an early shell midden on Isla Cancun, Quintana Roo, México*, págs. 186-188. Publication 21. New Orleans: Middle American Research Institute.
- Wing, E. S. y D. Steadman. 1980. Vertebrate Faunal Remains from Dzibilchaltun. En: E. Wyllys Andrews IV y E. Wyllys Andrews V (eds.). *Excavations at Dzibilchaltun, Yucatan, Mexico*, págs. 328-31. Publicación no. 48. New Orleans: Middle American Research Institute.
- Zimmermann, M. 2013. *La aparición de las plantas domésticas en el Norte de Yucatán*. Tesis de Maestría no publicada, presentada en la Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán.