

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).

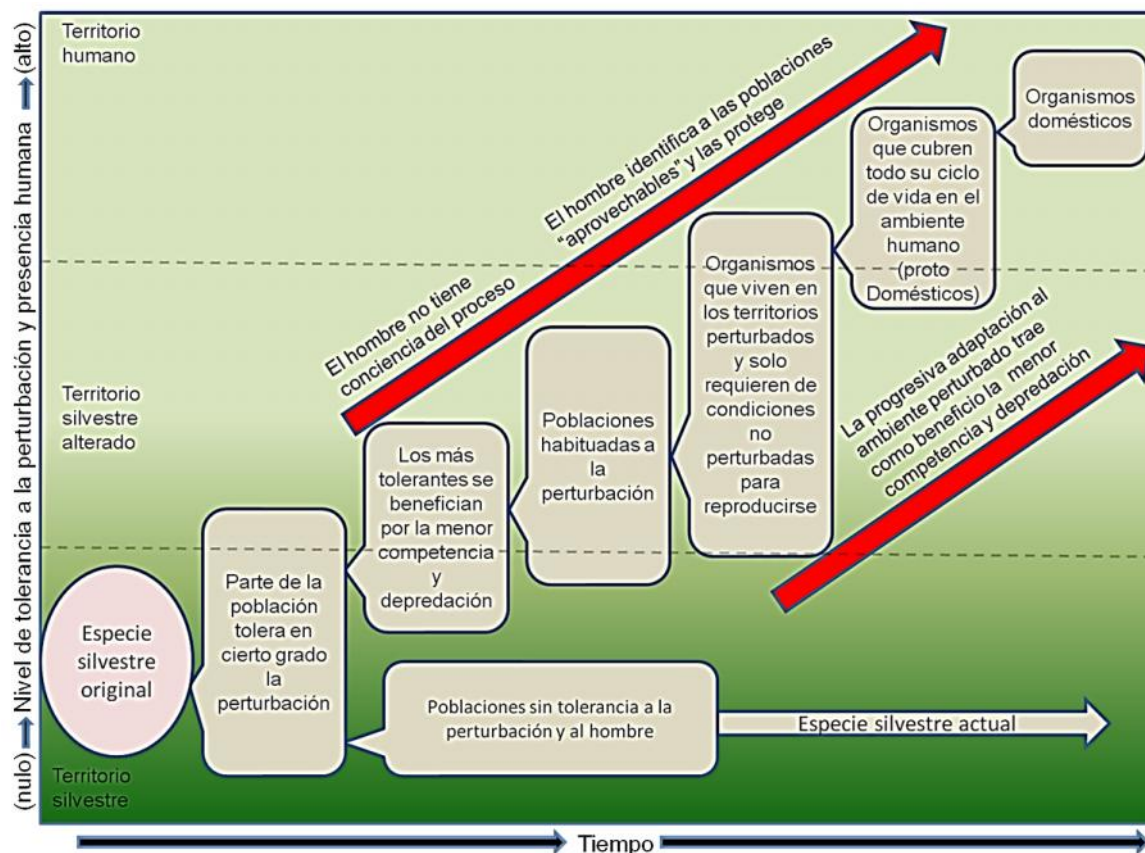


Figura 1. Modelo de formación de animales domésticos a partir de la reducción de los flujos de adrenalina y adaptación al entorno humano (Valadez, 2021; elaboró Raúl Valadez).

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.

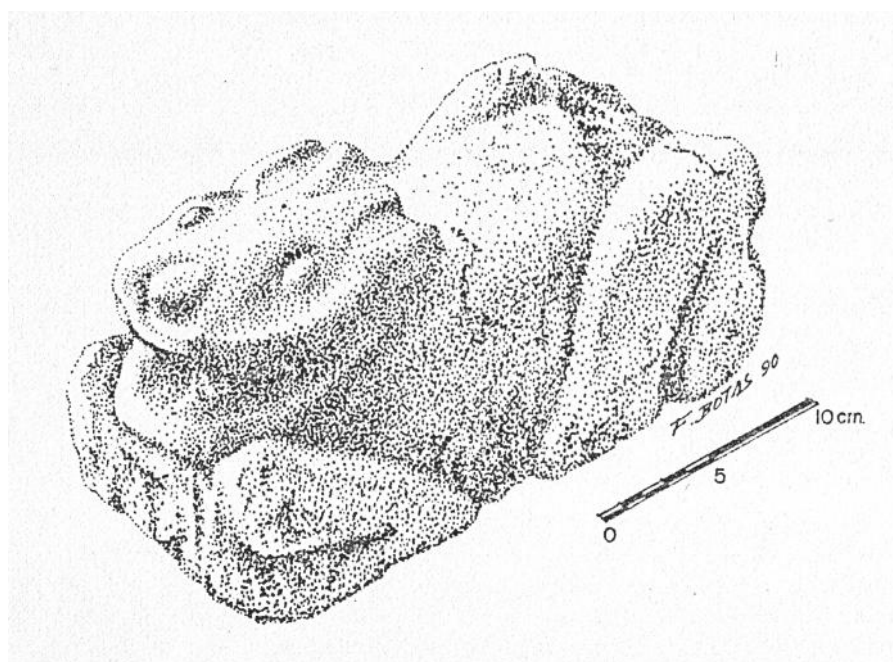


Figura 2. Escultura de conejo descubierta en la unidad habitacional de Oztoyahualco (Valadez, 1992, 1993: imagen de Fernando Botas).

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 Teopanazgo (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).

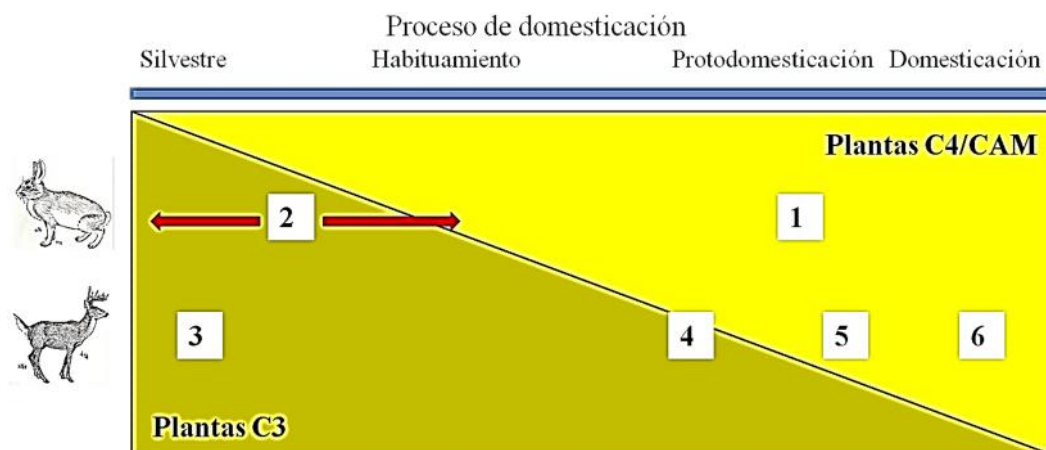
Habiendo llegado a este punto existen dos preguntas obligadas:

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 protodestificación (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.

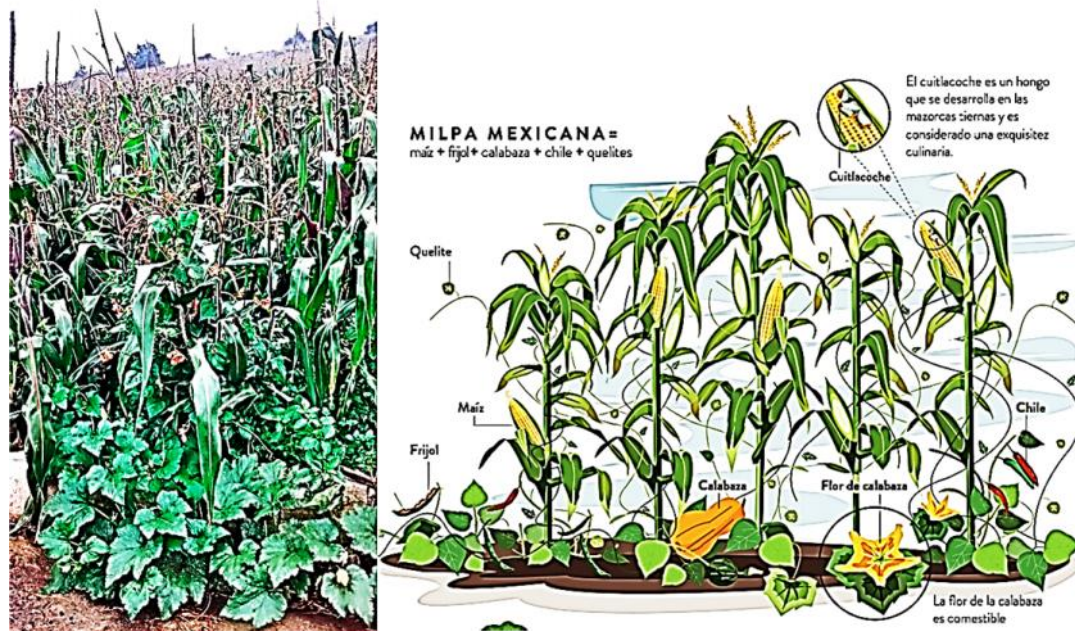


Figura 5. Fotografía de la milpa (izquierda) y descripción de algunos de los principales integrantes (derecha). Además de plantas y hongos, numerosas especies animales se beneficiaban de su presencia (imagen de <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/articulos/8-articulos/201-milpas-de-mexico>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