



## FAUNA REGISTRADA EN HUERTOS FRUTÍCOLAS TRADICIONALES DE YAUTEPEC, MORELOS, MÉXICO<sup>†</sup>

### [WILDLIFE REGISTERED IN TRADITIONAL FRUIT ORCHARDS IN YAUTEPEC, MORELOS, MEXICO]

Alejandro García Flores<sup>1\*</sup>, Emery Farfán Estrada<sup>2</sup>, Rafael Monroy Martínez<sup>1</sup>, Columba Monroy Ortiz<sup>1</sup>, Hortensia Colín Bahena<sup>1</sup> and José Manuel Pino Moreno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Cuerpo Académico Unidades Productivas Tradicionales, Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Email: alejandro.garcia@uaem.mx, ecologia@uaem.mx, columbam@hotmail.com, ortencia.colin@uaem.mx

<sup>2</sup>Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación. Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Email: emfaes2@hotmail.com

<sup>3</sup>Laboratorio de Entomología. Departamento de Zoología. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Email: jpino@ib.unam.mx

\*Corresponding author

### RESUMEN

Los huertos frutícolas tradicionales son agroecosistemas caracterizados por su riqueza de especies de flora, fauna silvestre y doméstica que constituyen reservorios de producción de bienes y servicios ecosistémicos, por lo tanto, su conocimiento es fundamental por su función regional sobre la diversidad biológica y cultural. El objetivo de la investigación fue registrar la fauna silvestre y doméstica que conocen y utilizan los dueños de los huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacán, Yautepec, Morelos, México. La metodología consistió en técnicas etnobiológicas, recorridos guiados por 13 huertos y la aplicación de 55 entrevistas semi-estructuradas. Para determinar la importancia cultural de la fauna se calculó el Índice de valor Cultural (IVC) y se realizaron muestreos para observar la composición faunística y florística de cada huerto con métodos directos e indirectos. Se registraron 31 especies de plantas en las que los entrevistados identificaron 60 especies de vertebrados silvestres, 48% aves, 21% mamíferos, 22% reptiles y 9% anfibios. Los valores de uso registrados para las especies son: alimentario (75%), animal de compañía (58%) y medicinal (33%). Las especies con mayor IVC fueron *Ctenosaura pectinata* y *Didelphis virginiana*. *Glaucidium brasilianum*, *Tyto alba*, *Amazilia violiceps*, *Myiozetetes similis* y *Icterus pustulatus* fueron clasificadas como aves agoreras. Los servicios ecosistémicos que la fauna aporta con base en el conocimiento de los entrevistados fueron: dispersores de semillas (42%), consumidores de insectos y depredación (37%), eliminación de animales muertos (8.3%) y polinizadores (1.6%). La fauna doméstica incluye siete especies, 57% mamíferos y 43% aves. La gallina *Gallus gallus* aporta carne y huevos como fuente de proteína. Los dueños que poseen huertos frutícolas tradicionales en el Barrio de Ixtlahuacán reconocen la fauna que visita estos agroecosistemas, además los bienes y servicios que les proveen, por lo tanto, estos sistemas productivos deben ser considerados en las políticas públicas estatales como áreas de conservación de fauna.

**Palabras clave:** Conocimiento tradicional; huertos frutícolas; riqueza de especies; valores de uso; servicios ambientales.

### SUMMARY

Traditional fruit orchards are agroecosystems characterized by their rich flora, wildlife and domestic species that constitute reservoirs of production of ecosystem goods and services, therefore, their knowledge is fundamental for its regional function on biological and cultural diversity. The objective of this research was to record the wild and domestic fauna of cultural and ecological importance registered in traditional fruit orchards (TFO) of the Ixtlahuacán neighborhood, Yautepec, Morelos, Mexico. The methodology consisted on ethnobiological and ecological techniques, guided tours by 13 TFO and the application of 55 open interviews. To determine the cultural importance of the fauna, the Cultural Value Index (ICV) was calculated and random samplings were made to observe the faunal and floral composition from each orchard, with indirect and direct methods. There were 31 species of plants recorded in which the interviewees identified 60 species of wild vertebrates, 48% birds, 21% mammals, 22% reptiles and 9% amphibians. The values of use for the registered wildlife were: food (75%), pet (58%) and medicinal (33%). The species with the highest IIC were *Ctenosaura pectinata* and *Didelphis virginiana*. *Glaucidium brasilianum*, *Tyto alba*, *Amazilia*

<sup>†</sup> Submitted January 3, 2019 – Accepted April 30, 2019. This work is licensed under a CC-BY 4.0 International License.  
ISSN: 1870-0462

*violiceps*, *Myiozetetes similis* and *Icterus pustulatus* were classified as superstitious birds. The ecosystem services provided by the fauna based on the knowledge of the interviewees were: seed dispersers (42%), insect consumers and predation (37%), elimination of dead animals (8.3%) and pollinators (1.6%). The domestic fauna includes seven species, 57% mammals and 43% birds. *Gallus gallus* hen provides meat and eggs as a source of protein. The owners who have traditional fruit gardens in the neighborhood of Ixtlahuacán recognize the fauna that visits these agroecosystems, in addition to the goods and services that provide them, therefore, these production systems should be considered in state public policies as wildlife conservation areas.

**Keywords:** traditional knowledge, fruit orchards, species richness, use values, environmental services.

## INTRODUCCIÓN

Los huertos frutícolas tradicionales (HFT) son agroecosistemas tradicionales y se definen como unidades productivas que se caracterizan por ser sistemas agroforestales con estratos múltiples, en el que el arbóreo presenta como sus principales componentes a los árboles frutales con valor de uso y se asocian a las viviendas. El conocimiento local y la mano de obra familiar determinan la estructura, composición y el manejo de la biodiversidad silvestre y domesticada, tanto de plantas, animales y hongos (Méndez y Gliessman, 2002; Mariaca, 2012; Monroy *et al.*, 2017), estos huertos se caracterizan por su riqueza de especies de flora, fauna silvestre y doméstica que varía de acuerdo a las condiciones ecológicas, culturales y económicas, por lo tanto, constituyen reservorios de producción de bienes como: alimento, medicinas, combustible, enseres domésticos, materias primas e ingresos económicos que con su venta se complementa la canasta básica, además aportan a la identidad cultural de la sociedad en la región expresada en el arte y aspectos místico-religiosos o mitos (Monroy y García, 2013; Monroy *et al.*, 2016; David *et al.*, 2017) y servicios ambientales como infiltración de agua, captura de carbono, producción de oxígeno, conservación del suelo, hábitat de fauna silvestre y conectividad (Monroy *et al.*, 2012; Corella, 2016).

Las interacciones entre fauna y flora en estos agroecosistemas cumplen funciones ambientales importantes; como la dispersión de semillas, polinización, el control biológico de algunos animales a los que se les conoce como plagas y otros animales realizan la degradación de materia orgánica (García *et al.*, 2017). Por lo tanto, la conservación y el conocimiento de los huertos es fundamental por su función regional sobre la diversidad biológica y cultural (Mariaca, 2012).

Sin embargo, el crecimiento urbano tiende a fragmentar los territorios generando serios problemas socio-ambientales como el cambio de uso de suelo, modificación de la estructura y composición de las comunidades vegetales, reducción del hábitat, despojo de tierra, agua y procesos de defaunación (Giraud, 2009; Tetreault *et al.*, 2012; Arístide, 2014) que impactan a los huertos frutícolas tradicionales afectando la diversidad local, el conocimiento

tradicional y principalmente la calidad de vida de los grupos indígenas y campesinos que conservan estas unidades productivas (Monroy *et al.*, 2012). En este contexto, y ante la problemática socioeconómica generada por el crecimiento urbano desordenado que amenaza la persistencia de los HFT se planteó como objetivo registrar a la fauna silvestre y doméstica que conocen y utilizan los dueños de los huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacán, Yautepec, Morelos, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El municipio de Yautepec está localizado entre las coordenadas geográficas 18° 52' 54" de latitud norte y 99° 04' 01" de longitud oeste con una altitud de 1225 msnm (INEGI, 2009) (Figura 1). El clima presente en la zona es del tipo cálido subhúmedo con temperaturas entre 18 y 24°C, lluvias en verano, la precipitación pluvial oscila entre los 800 – 1 000 mm en promedio al año (INEGI, 2009).

### Planeación metodológica

El estudio se realizó de agosto 2016 a julio 2017 por medio de técnicas cualitativas para registrar a la fauna silvestre y doméstica que reconocen y utilizan los dueños de los huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacán. El proyecto se presentó a las autoridades de la comunidad como sugiere Taylor y Bogdán (1987) para su conocimiento y aprobación; y para tener acceso a la comunidad se identificó un portero nativo de la localidad. El grupo focal se consolidó con los habitantes del Barrio de Ixtlahuacán y se identificaron a los informantes clave (Fine, 1980) con quienes se estableció rapport, es decir, confianza, conjuntamente se realizó la observación participante, en la que el investigador estuvo presente en las actividades de los entrevistados (Taylor y Bogdán, 1987), en esta etapa se realizaron visitas guiadas con el apoyo de los habitantes con el objetivo de reconocer los huertos a estudiar, en esta localidad existen 25 huertos, de los cuales se seleccionaron 13, es decir el 52%, para ello se consideraron las facilidades otorgadas por los propietarios de los mismos, la presencia de cobertura vegetal, así como su interés en esta investigación.

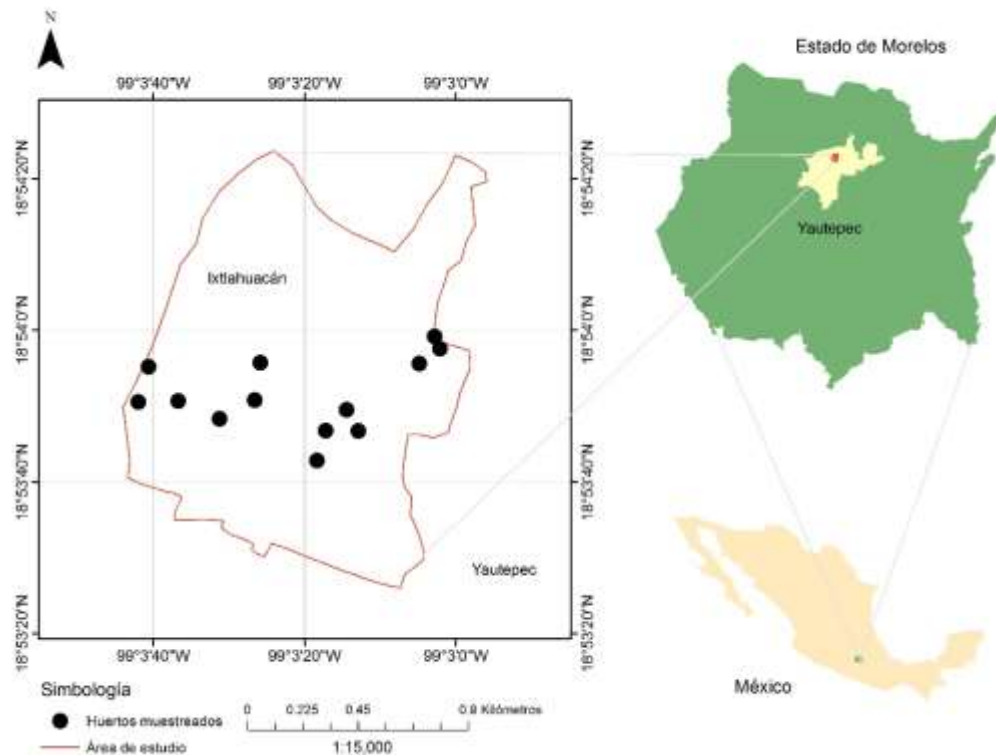


Figura 1. Localización del Barrio de Ixtlahuacán, municipio de Yautepéc, Morelos, México. (Elaboración propia, 2018).

El trabajo etnobiológico se llevó a cabo de acuerdo con Galeano (2007). Con base en la técnica de bola de nieve, se realizaron 55 entrevistas semiestructuradas dirigidas a las familias dueñas de los huertos seleccionados. En estas entrevistas se sistematizó el conocimiento tradicional de los animales silvestres y domésticos localizados en sus huertos. Con base en lo anterior, se obtuvo el significado cultural de cada componente faunístico, incluyendo nombre vernáculo, actividades que observan realiza la fauna en las plantas (por ejemplo: si los animales están comiendo, anidando, descansando, forrajeando o perchando), valor de uso, parte usada, forma de uso y los servicios ecosistémicos reconocidos por los entrevistados.

Se realizaron 11 recorridos guiados mensuales, estos fueron apoyados por los dueños, con una duración de tres días. En cada visita a los huertos se determinaban las especies referidas en las entrevistas, por medio de observación directa e indirecta a través de huellas, excretas o animales muertos (Dos Santos, 2010), para la identificación de aves se utilizó la metodología propuesta por Barreto (2016) mediante observaciones visuales y auditivas (Lancher, 2004). Las especies de aves se contrastaron con dos técnicas: a) Indirecta: que consistió en la identificación de las aves a través de cantos o llamados. b) Directa: mediante la observación de las especies en lugares estratégicos (estaciones,

utilizando binoculares 7X35) y mediante un catálogo fotográfico elaborado exprofeso.

La observación de aves, dependió del horario de su actividad, para ello se establecieron los siguientes horarios: a) Amanecer: son aquellas que se observaron o escucharon en las primeras horas de la mañana (5:30 a 7:00 hrs.), b) Crepusculares: Son aquellas que se escucharon en las últimas horas de luz del día (18:00 a 17:00 hrs.), c) Diurnas: Son aquellas que se observan durante todo el día y d) Nocturnas: Son aquellas que se escuchan u observan de noche.

También se compararon con las guías de campo para la identificación de las aves (Urbina y Morales, 1994; Howell y Webb, 1995; Urbina y Morales, 1996; Peterson y Chalif, 2000; Dunn y Alderfer, 2011; Gaviño, 2015); finalmente para la revisión y actualización de los nombres científicos se consultó a The American Ornithologists' Union (AOU, 2018).

Para la determinación de mamíferos se realizaron recorridos nocturnos con el apoyo de linternas para la observación directa de las especies, se buscaron huellas, excretas o animales muertos, y se usaron las siguientes referencias para su identificación (Medellín *et al.*, 2007; Aranda, 2012; Hortelano *et al.*, 2013). Para los murciélagos se colocaron redes de niebla de un horario de 18:30 a 23:00 horas, además se grabaron quirópteros insectívoros con un detector de

ultrasonidos Echo Meter 3+ (Wildlife Acoustics) y se analizaron con el protocolo propuesto por Rizo-Aguilar (2008).

La búsqueda de anfibios y reptiles se realizó en un horario de 11:00 a 14:00 hrs y de 19:00 a 23:00 hrs, para la captura y manipulación de serpientes se utilizó un gancho herpetológico y los anfibios se colectaron de forma manual y se identificaron con los siguientes libros especializados (Aguilar, 2003; Castro y Bustos, 2006). La actualización taxonómica de los nombres científicos de anfibios y reptiles se realizó con base en las referencias de Frost (2018, Amphibian Species of the World: an Online Reference) y Uetz *et al.* (2018, The Reptile Database).

Las plantas en las cuales los informantes han observado a la fauna silvestre alimentarse, anidar, perchar o descansar fueron colectadas, prensadas, etiquetadas, identificadas y catalogadas en el herbario MORE de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. La determinación taxonómica se realizó mediante guías (Guízar y Sánchez, 1991) y con el manejo de claves taxonómicas (Calderón y Rzedowski, 2001) y por comparación con ejemplares de herbario previamente identificados. Los nombres científicos se corroboraron en la página electrónica The Plant List (2018) y fueron ordenados filogenéticamente.

Con la información recopilada en las entrevistas, se calculó el valor cuantitativo de uso para la fauna silvestre registrada mediante el Índice de Valor Cultural (IVC) propuesto por Sotelo *et al.* (2016), con base en valores ponderados; el mayor fue 3 asignado al

valor de uso (VU) alimentario, el más mencionado, luego en orden decreciente, animal de compañía 2 y medicinal 1. La sumatoria de los valores de uso mencionados para cada especie en cada huerto ( $\sum VU$  sp.·huerto-1) se dividió entre la sumatoria de los valores de uso de todas las especies ( $\sum VU$  spp. huerto-1), para obtener el índice de valor cultural:

$$IVC = \frac{\sum VU \text{ sp.} \cdot \text{huerto}^{-1}}{\sum VU \text{ spp.} \cdot \text{huerto}^{-1}}$$

El número de huertos muestreados donde se observaron los animales silvestres fue utilizado para determinar con base en Cox (1985), la diversidad alfa (Número total de especies de vertebrados silvestres registrados en todos los huertos muestreados) y para conocer si existía una correlación entre la diversidad de plantas en los huertos y la diversidad de animales, se realizó un análisis de correlación lineal simple con el Programa Statistica versión 10 para Windows.

## RESULTADOS

En esta investigación la fauna registrada en los HFT se dividió en dos tipos: 1. Fauna silvestre y 2. Doméstica o de traspatio. Fauna silvestre: se registró una riqueza de 60 especies (Tabla 1), distribuidas en 18 órdenes, 39 familias. El orden con mayor número de especies (n=15) fue el Passeriformes y las familias mejor representadas fueron Colubridae, Columbidae e Icteridae. En la distribución porcentual de los grupos zoológicos identificados destacan las aves (48%) como el grupo más abundante seguido por los mamíferos (22%), reptiles (22%), y anfibios (8%).

Tabla 1. Taxonomía de la fauna silvestre registrada en huertos frutícolas tradicionales del barrio de Ixtlahuacán, Yautepec, Morelos, México.

| Orden           | Familia             | Nombre científico   | Nombre común           |
|-----------------|---------------------|---|------------------------|
| <b>Anfibios</b> |                     |   |                        |
| Anura           | Bufonidae           | <i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)                       | Sapo                   |
|                 | Eleutherodactylidae | <i>Eleutherodactylus nitidus</i> (Peters, 1869)               | Rana                   |
|                 | Hylidae             | <i>Agalychnis dacnicolor</i> (Cope, 1864)                     | Rana verde             |
|                 | Ranidae             | <i>Lithobates spectabilis</i> (Hillis and Frost 1985)         | Rana                   |
|                 | Scaphiropodidae     | <i>Spea multiplicata</i> (Cope, 1863)                         | Sapo                   |
| <b>Reptiles</b> |                     |   |                        |
| Testudines      | Kinosternidae       | <i>Kinosternon integrum</i> (Le Conte, 1854, 1925)            | Tortuga                |
| Squamata        | Dactyloidae         | <i>Anolis nebulosus</i> (Wiegmann, 1834)                      | Anolis                 |
|                 | Iguanidae           | <i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834)                  | Garrobo                |
|                 |                     | <i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1858)                         | Iguana verde           |
|                 |                     | <i>Sceloporus horridus</i> (Wiegmann, 1834)                   | Chintete               |
|                 | Phrynosomatidae     | <i>Urosaurus bicarinatus</i> (Duméril, 1856)                  | Lagartija              |
|                 | Gekkonidae          | <i>Hemidactylus frenatus</i> (Schlegel, 1836)                 | Besucóna               |
|                 | Colubridae          | <i>Drymarchon melanurus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | Tilcuete               |
|                 |                     | <i>Leptodeira splendida</i> (Günther, 1895)                   | Serpiente ojos de gato |

|                  |                  |  |                        |
|------------------|------------------|--|------------------------|
|                  |                  | <i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) | Culebra chirriadora    |
|                  |                  | <i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)                            | Flechilla              |
| Elapidae         |                  | <i>Micrurus laticollaris</i> (Peters, 1869)                      | Coralillo              |
| Leptotyphlopidae |                  | <i>Leptotyphlops maximus</i> (Loveridge, 1932)                   | Culebra lombriz        |
| <b>Aves</b>      |                  |  |                        |
| Columbiformes    | Columbidae       | <i>Columba livia</i> (Gmelin, 1759)                              | Pichón                 |
|                  |                  | <i>Columbina inca</i> (Leeson, 1847)                             | Tortolita cola larga   |
|                  |                  | <i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)                      | Tortolita común        |
|                  |                  | <i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)                     | Paloma                 |
|                  |                  | <i>Zenaidura macroura</i> (Linnaeus, 1758)                       | Paloma huilota         |
| Cuculiformes     | Cuculidae        | <i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)                             | Vaquero                |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Amazilia violiceps</i> (Gould, 1859)                          | Colibrí                |
| Cathartiformes   | Cathartidae      | <i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)                        | Zopilote               |
| Strigiformes     | Strigidae        | <i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)                     | Cuacuana               |
|                  |                  | <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)                                 | Lechuza                |
| Trogoniformes    | Trogonidae       | <i>Trogon mexicanus</i> (Swainson, 1827)                         | Trogón                 |
| Coraciiformes    | Momotidae        | <i>Momotus mexicanus</i> (Swainson, 1827)                        | Pájaro reloj           |
| Piciformes       | Picidae          | <i>Melanerpes chrysogenys</i> (Vigors, 1839)                     | Carpintero             |
| Psittaciformes   | Psittacidae      | <i>Amazona albifrons</i> (Sparman, 1788)                         | Loro                   |
| Passeriformes    | Tyrannidae       | <i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)                   | Tirano                 |
|                  |                  | <i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)                     | Mosquero               |
|                  |                  | <i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)                          | Luis                   |
|                  | Hirundinidae     | <i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)                          | Golondrina             |
|                  | Troglodytidae    | <i>Catherpes mexicanus</i> (Swainson, 1829)                      | Saltapared             |
|                  | Turdidae         | <i>Turdus rufopalliat</i> (Lafresnaye, 1840)                     | Primavera              |
|                  | Passeridae       | <i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)                        | Gorrión                |
|                  | Fringillidae     | <i>Haemorhous mexicanus</i> (Muller, 1776)                       | Carpodaco              |
|                  | Passerellidae    | <i>Peucaea ruficauda</i> (Bonaparte, 1853)                       | Zacatonero             |
|                  | Icteridae        | <i>Icterus spurius</i> (Linnaeus, 1758)                          | Calandria café         |
|                  |                  | <i>Icterus pustulatus</i> (Wagler, 1829)                         | Calandria              |
|                  |                  | <i>Agelaius phoeniceus</i> (Linnaeus, 1766)                      | Tordo sargento         |
|                  |                  | <i>Molothrus aeneus</i> (Wagler, 1829)                           | Tordo ojo rojo         |
|                  |                  | <i>Quiscalus mexicanus</i> (J.F. Gmelin, 1788)                   | Urraca/Zanate          |
|                  | Thraupidae       | <i>Sporophila torqueola</i> (Bonaparte, 1850)                    | Semillero de collar    |
| <b>Mamíferos</b> |                  |  |                        |
| Didelphimorphia  | Didelphidae      | <i>Didelphis virginiana</i> (Allen, 1900)                        | Tlacuache              |
| Cingulata        | Dasyopodidae     | <i>Dasyus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)                      | Armadillo              |
| Lagomorpha       | Leporidae        | <i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waerhouse, 1848)                 | Conejo                 |
| Rodentia         | Sciuridae        | <i>Sciurus aureogaster</i> (F. Cuvier, 1829)                     | Ardilla arborícola     |
|                  |                  | <i>Spermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)                  | Ardillon               |
|                  |                  | <i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)                             | Ratón                  |
| Carnivora        | Heteromyidae     | <i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)                  | Cacomixtle             |
|                  | Procyonidae      | <i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)                            | Mapache                |
| Chiroptera       | Phyllostomidae   | <i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)                        | Murciélago hematófago  |
|                  |                  | <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)                         | Murciélago frugívoro   |
|                  | Mormoopidae      | <i>Mormoops megallophylla</i> (Peters, 1864)                     | Murciélago insectívoro |
|                  | Molossidae       | <i>Molossus sinaloae</i> (J.A. Allen, 1906)                      | Murciélago insectívoro |
|                  | Vespertilionidae | <i>Lasiurus intermedius</i> (H. Allen, 1862)                     | Murciélago insectívoro |

En el huerto 5 y 9 se registraron una riqueza de especies animales de 31 y 30 respectivamente,

seguidos de los huertos 3 y 12 con 22 especies de vertebrados cada uno. El huerto 10 presentó la menor

riqueza de especies animales que fue de 7. Se aprecia que estos resultados son directamente proporcionales a la diversidad de plantas (riqueza de especies) registrada en los huertos estudiados (Figura 2) y por lo tanto la diversidad faunística puede ser el resultado de la heterogeneidad vegetal de los huertos. El análisis estadístico realizado (Figura 3) muestra una correlación significativa con la diversidad de animales registrados ( $r=0.609$ ,  $F_{1,11}=6.514$ ,  $p=0.026$ ) y la riqueza de plantas tiene un efecto en la diversidad de los animales del orden del 37.20% ( $r^2=0.3720$ ).

La composición vegetal de los huertos fue de 31 especies de plantas donde se observó a la fauna silvestre comiendo, descansando, anidando o perchando (Tabla 2), en ella se muestran en orden alfabético las familias identificadas, nombres locales y científicos, forma de crecimiento y función, registrando que el 58% aportan frutos comestibles a la fauna. Las especies que más frecuentan los animales con base en el conocimiento de los entrevistados fueron el guamúchil *Pithecellobium dulce*, mango *Mangifera indica*, la ciruela *Spondias purpurea*, el zapote *Diospylus digyna* y plátano *Musa paradisiaca*.

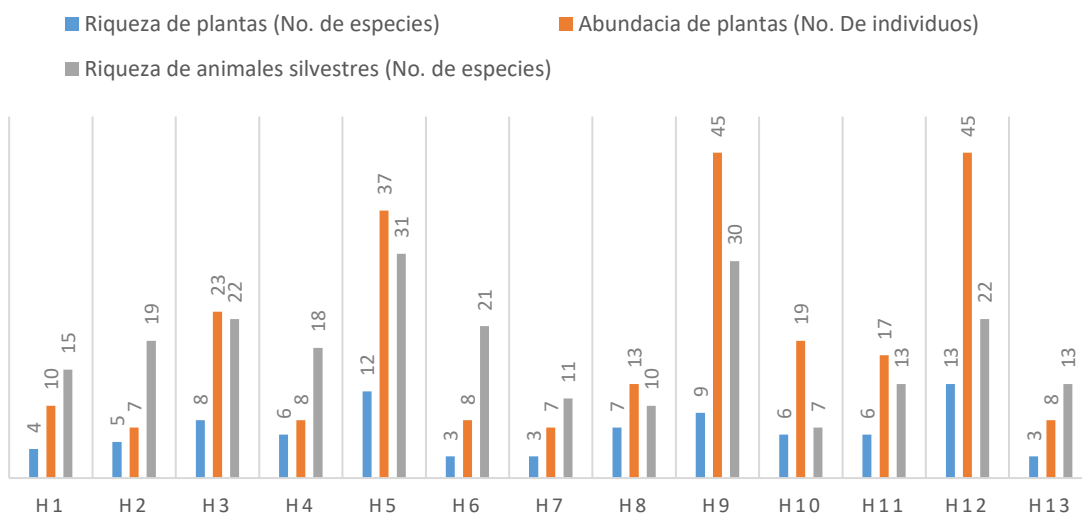


Figura 2. Riqueza de especies de plantas y su abundancia registradas en huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacan, Yauatepec, Morelos.

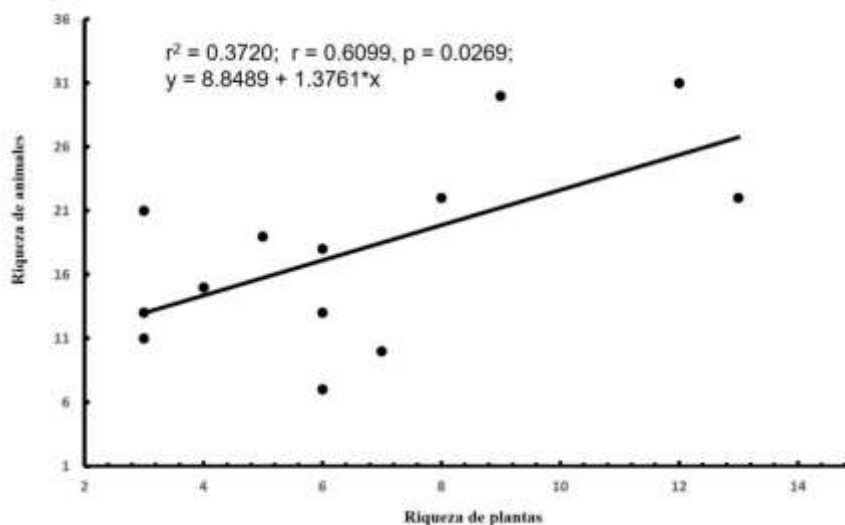


Figura 3. Análisis de correlación lineal simple calculado para la riqueza de plantas y animales registrados en huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacan, Yauatepec, Morelos, México.

Tabla 2. Relación taxonómica de las plantas donde se observó fauna silvestre en los huertos frutícolas tradicionales de Ixtlahuacán, Yautepéc, Morelos, México.

| Familia        | Nombre local | Nombre científico                                     | F.C. | Función que realiza para la fauna |
|----------------|--------------|---|------|-----------------------------------|
| Araucariaceae  | Araucaria    | <i>Araucaria aracana</i> (Molina) C. Koch             | A    | Descanso                          |
| Lauraceae      | Aguacate     | <i>Persea americana</i> Mill. 1768                    | A    | Alimento, anidación               |
| Arecaceae      | Palma        | <i>Washingtonia robusta</i> (Lindl.) H. Wendl         | ABS  | Percha, anidación                 |
|                | Palma        | <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman         | ABS  | Descanso                          |
| Musaceae       | Plátano      | <i>Musa paradisiaca</i> L.                            | H    | Alimento                          |
| Oxalidaceae    | Carambola    | <i>Averrhoa carambola</i> L.                          | A    | Alimento, anidación               |
| Fabaceae       | Guamúchil    | <i>Pithecellobium dulce</i> Mart.                     | A    | Alimento                          |
|                | Guaje        | <i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth | A    | Percha                            |
|                | Tamarindo    | <i>Tamarindus indica</i> L.                           | A    | Anidación, alimento               |
| Moraceae       | Amate prieto | <i>Ficus cotinifolia</i> Kunth.                       | A    | Alimento, percha                  |
|                | Ficus        | <i>Ficus benjamina</i> L.                             | A    | Percha                            |
| Rosaceae       | Níspero      | <i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.) Lindl.            | A    | Alimento                          |
|                | Pingüica     | <i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.                   | ARB  | Alimento, anidación               |
| Juglandaceae   | Nuez         | <i>Juglans regia</i> L.                               | A    | Anidación                         |
| Combretaceae   | Almendro     | <i>Terminalia catappa</i> L.                          | A    | Descanso                          |
| Myrtaceae      | Guayaba      | <i>Psidium guajava</i> L.                             | A    | Alimento                          |
| Anacardiaceae  | Mango        | <i>Mangifera indica</i> L.                            | A    | Alimento                          |
|                | Ciruelo      | <i>Spondia purpurea</i> L.                            | A    | Alimento                          |
|                | Pistache     | <i>Pistacia vera</i> L.                               | A    | Descanso                          |
| Rutaceae       | Lima         | <i>Citrus limetta</i> Rosso.                          | A    | Anidación                         |
|                | Naranja      | <i>Citrus aurantium</i> L.                            | A    | Anidación                         |
|                | Limón        | <i>Citrus limon</i> L.                                | A    | Anidación                         |
| Malvaceae      | Ceiba        | <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.                   | A    | Anidación, descanso               |
| Caricaceae     | Papaya       | <i>Carica papaya</i> L.                               | ARB  | Alimento                          |
| Ebenaceae      | Zapote       | <i>Diospyros digyna</i> Jacq.                         | A    | Alimento                          |
| Sapotaceae     | Chicozapote  | <i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen.                | A    | Alimento                          |
|                | Mamey        | <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn.  | A    | Alimento                          |
| Convolvulaceae | Cazahuate    | <i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.             | A    | Alimento, descanso                |
| Bignoniaceae   | Jacaranda    | <i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl                     | A    | Percha                            |
|                | Tulipán      | <i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.                | A    | Anidación                         |
| Oleaceae       | Fresno       | <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.               | A    | Anidación                         |

F.C. = Forma de crecimiento, A: Árbol, ARB: Arbusto, ABS: Arborescente, H: Hierba

El 20% de las especies presenta valor de uso (Tabla 3) en el siguiente orden de importancia: alimentario (75%), animal de compañía (58%) y medicinal (33%). Los porcentajes de la rana verde, tortuga casquito, garrobo, zopilote, tlacuache, armadillo y conejo, equivalen al 58% de estas especies, ya que presentan más de un valor de uso, denominadas por lo tanto de

uso múltiple. La especie con mayor índice de valor cultural (IVC) fue el garrobo *Ctenosaura pectinata* con un 37.3, seguido del tlacuache *Didelphis virginiana* con 31.8 (Tabla 3). Se registraron cinco aves como agoreras: 1. aves portadoras de buenas noticias y 2. aves portadoras de malas noticias (Tabla 4).

Tabla 3. Relación taxonómica de las especies de animales silvestres de importancia cultural registrados en huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacán, Yautepec, Morelos, México.

| Nombre científico              | Nombre local    | Valor de uso | IVC   |
|--------------------------------|-----------------|--------------|-------|
| <i>Agalychnis dacnicolor</i>   | Rana verde      | Compañía     | 2.33  |
| <i>Lithobates spectabilis</i>  | Rana            | Alimento     | 6.67  |
|                                |                 | Compañía     |       |
| <i>Kinosternon integrum</i>    | Tortuga         | Alimento     | 17.33 |
|                                |                 | Compañía     |       |
| <i>Ctenosaura pectinata</i>    | Garrobo         | Alimento     | 37.33 |
|                                |                 | Medicina     |       |
|                                |                 | Compañía     |       |
| <i>Iguana iguana</i>           | Iguana verde    | Compañía     | 1.67  |
| <i>Coragyps atratus</i>        | Zopilote        | Alimento     | 21.83 |
|                                |                 | Medicina     |       |
| <i>Columbina passerina</i>     | Tortolita común | Alimento     | 27.5  |
| <i>Zeinada macroura</i>        | Paloma huilota  | Alimento     | 8.5   |
| <i>Amazona albifrons</i>       | Loro            | Compañía     | 3     |
| <i>Didelphis virginiana</i>    | Tlacuache       | Alimento     | 31.83 |
|                                |                 | Medicina     |       |
| <i>Dasypus novemcinctus</i>    | Armadillo       | Alimento     | 12.83 |
|                                |                 | Medicina     |       |
| <i>Sylvilagus cunicularius</i> | Conejo          | Alimento     | 15.83 |
|                                |                 | Compañía     |       |

IVC: Índice de valor cultural

Tabla 4. Taxonomía de las aves agoreras identificadas en huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacán, Yautepec, Morelos, México.

| Nombre científico             | Nombre local  | Anuncian   |
|-------------------------------|---------------|--|
| <i>Amazilia violiceps</i>     | Colibrí       | Anuncia un evento importante para la familia       |
| <i>Myiozetetes similis</i>    | Luis Gregario | Anuncia lluvias                                    |
| <i>Icterus pustulatus</i>     | Bolsero       | Anuncia el inicio del temporal                     |
| <i>Glaucidium brasilianum</i> | Cuacuana      | Anuncia la muerte de algún familiar                |
| <i>Tyto alba</i>              | Lechuza       | Anuncia enfermedad o la muerte. Es de “mal agüero” |

El conocimiento tradicional de los entrevistados evidencia especies de fauna presente en sus huertos que brindan beneficios ecosistémicos como dispersores de semillas (42%), consumidores de insectos (20%), controladores de insectos “plaga” (17%), degradadores de animales muertos (8.3%) y polinizadores (1.6%) (Figura 4). Las principales especies reconocidas por los entrevistados como importantes consumidores de “plagas” fueron: *Hemidactylus frenatus*, *Ctenosaura pectinata*, *Kinosternon integrum* y *Urosaurus bicarinatus*. *Amazilia violiceps* se considera como polinizador por su forma de alimentación del néctar de las flores. El zopilote *Coragyps atratus*, es calificado como el principal consumidor de materia orgánica muerta.

*Sciurus aureogaster* y *Artibeus lituratus* contribuyen a la dispersión de semillas y *Molussus sinaloae*, *Mormoops megallophylla* y *Lasiurus intermedius* como controladores de las poblaciones de insectos “plaga”.

La fauna doméstica (FD) que se registró en los huertos del barrio está integrada por 5 órdenes, 6 familias y 7 especies (Tabla 5). Los individuos y/o productos de la fauna doméstica se destinan principalmente al auto abasto, es decir la FD desempeña funciones nutricionales por el aprovechamiento de su carne y huevos siendo un sustento significativo y continuo de la unidad familiar. Además, el perro y el gato se emplean como animales de compañía.



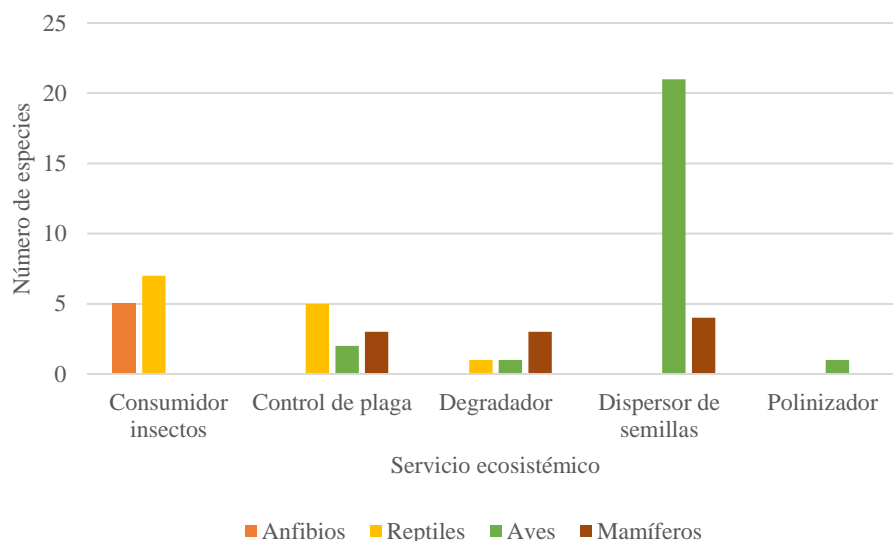


Figura 4. Servicios ecosistémicos reconocidos de la fauna silvestre registrada en huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacán, Yautepec, Morelos, México.

Tabla 5. Taxonomía de los animales domésticos registrados en huertos frutícolas tradicionales del Barrio de Ixtlahuacán, Yautepec, Morelos, México.

| Orden            | Familia     | Nombre científico            | Nombre común | Valor de uso |
|------------------|-------------|------------------------------|--------------|--------------|
| <b>Aves</b>      |             |                              |              |              |
| Galliformes      | Phasianidae | <i>Meleagris gallopavo</i>   | Guajolote    | Alimento     |
|                  |             | <i>Gallus gallus</i>         | Gallina      | Alimento     |
| Anseriformes     | Anatidae    | <i>Anser domesticus</i>      | Ganso        | Alimento     |
| <b>Mamíferos</b> |             |                              |              |              |
| Lagomorpha       | Leporidae   | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | Conejo       | Alimento     |
| Perissodactyla   | Equidae     | <i>Equus caballus</i>        | Caballo      | Transporte   |
| Carnívora        | Canidae     | <i>Canis familiaris</i>      | Perro        | Compañía     |
|                  | Felidae     | <i>Felis catus</i>           | Gato         | Compañía     |

## DISCUSIÓN

Los huertos frutícolas tradicionales (HFT) del Barrio de Ixtlahuacán son un ejemplo de unidades productivas que se caracterizan por ser sistemas agroforestales cuya estructura vertical la conforman 84% árboles, 6.4% arbustos, 6.4% arborescente e hierbas 3.2%, de los cuales el 58% son frutales, que aportan el alimento que los animales silvestres consumen, además su cobertura les permite a los mismos descansar, perchar o anidar. La composición y estructura de las especies vegetales presentes, está determinada con base en el conocimiento tradicional de los miembros de la familia y en la distribución social del trabajo de todos los miembros que la integran, en las diferentes actividades de manejo de los huertos frutícolas, particularmente la mujer, es quien determina cuales especies deben estar presentes, su manejo y distribución en el patio, esta

forma de utilización también ha sido registrada en otras comunidades de Morelos (Colín *et al.*, 2012; Sotelo *et al.*, 2017), Estado de México (Gutiérrez *et al.*, 2015), Guerrero (García y Guzmán, 2014) y el sureste mexicano (Chablé-Pascual *et al.*, 2015). Las aportaciones que las plantas ofrecen a las familias que conservan sus huertos son alimento, medicinas, condimento y sombra, funciones que han sido reportadas por autores como Méndez y Gliessman, (2002), Mariaca (2012) y Monroy *et al.* (2017).

Los entrevistados mencionan que en los años 70's el barrio era regado por apantles, sin embargo, varios fueron entubados para la construcción de "quintas" (casa habitación de fin de semana) (Gispert *et al.*, 2014) impactando en la disponibilidad del agua, la persistencia, composición y estructura de los huertos. Este escenario ha sido documentado en otras

regiones del estado de Morelos, por ejemplo, en los pueblos de la cuenca del Amatzinac, donde la disputa por el agua entre diferentes actores sociales y gubernamentales amenazan la persistencia de los huertos frutícolas tradicionales de la región (León, 2006), poniendo en riesgo su composición, estructura y el conocimiento tradicional ligado a ellos y, por lo tanto, su función como hábitat de fauna silvestre y de conectividad, tal como sucede en Yautepec.

A mayor abundamiento la urbanización-fragmentación de acuerdo con Kantún *et al.* (2013) afecta el tamaño y fisionomía de los HFT modificando su diversidad florística y faunística, y las funciones ecológicas, económicas. Culturales, conectivas y de hábitat de la fauna (Monroy y Colín, 2012). Este proceso, se concentra en el valle intermontano del estado de Morelos, derivado de la apertura del mercado inmobiliario en 17 municipios (Monroy *et al.*, 2012), entre los cuales se encuentra el área de estudio, Yautepec.

A pesar de dichas condiciones de fragmentación territorial, en el barrio de Ixtlahuacán persisten huertos frutícolas tradicionales, en los cuales se registraron 31 especies y 20 familias de plantas útiles para la fauna silvestre y doméstica. Steinberg (1998), Monroy y García (2013) y Mariaca (2017) refieren a la fragmentación y el cambio de uso de suelo como factores que impactan la diversidad biológica de estos agroecosistemas y la cultura local, sin embargo, los huertos proveen alimento y cobertura vegetal a 60 especies de fauna silvestre, mayor que la que reportan Monroy y García (2013) y Ochoa (2013) para huertos frutícolas tradicionales de Xoxocotla y Tlaltizapán Morelos, México y menor a la riqueza que reporta Sánchez (2018) para huertos de La Chontalpa, Tabasco. La diversidad de fauna registrada en esta investigación representa el 12% del total de vertebrados silvestres reportados para el estado de Morelos (CONABIO y UAEM, 2004).

Las aves fueron el grupo mejor representado en los huertos de Ixtlahuacán, tendencia similar en huertos de Xoxocotla (Monroy y García, 2013) y Zacualpan de Amilpas (García *et al.*, 2017), Morelos, donde el 39% y 59% de las especies registradas respectivamente fueron aves. Dicha tendencia probablemente se debe al tipo de locomoción de las aves por medio del vuelo, lo que les permite ampliar su distribución dentro de los huertos.

La riqueza de aves en esta investigación (n=29), representa el 9.2% del total de aves del estado de Morelos (Gaviño, 2015) y el 52% de las aves que registró Moreno (2014) en sistemas agroecológicos de café en los municipios de Tepoztlán y Yautepec, Morelos, lo cual probablemente se deba a que el grupo

de las aves alberga un mayor número de especies en comparación con los anfibios, reptiles y mamíferos.

La fauna silvestre utiliza la heterogeneidad de los huertos frutícolas tradicionales, que se manifiesta por la presencia de árboles, arbustos, arborescentes y hierbas y de otros tipos de agroecosistemas, como los cafetales en México (Muñoz *et al.*, 2002; Moreno, 2014). Las funciones que realizan las especies de vertebrados registrados en las plantas de los huertos estudiados de acuerdo con el conocimiento de los entrevistados fueron: para comer, la fauna utiliza 15 plantas, anidar 11, descansar 8 y perchar 5, actividades que han sido reportadas por Mariaca (2012) y Rubí *et al.* (2014) para el estado de Chiapas y Sánchez (2018) para Tabasco, México.

De las 44 especies de plantas que reporta Ochoa (2013) en los huertos frutícolas que estudió en Tlaltizapán, Morelos, 18 se registran en la presente investigación. Las especies más frecuentadas por la fauna silvestre fueron el guamúchil *Pithecellobium dulce*, guayaba *Psidium guajava* y ciruela *Spondias purpurea*. Además, estas especies tienen una relevante importancia cultural en los huertos del Estado de Morelos (Morayta y Saldaña, 2014; Monroy *et al.*, 2016; Monroy *et al.*, 2017; Sotelo *et al.*, 2017).

El plátano *Musa paradisiaca* y el mango *Mangifera indica*, son especies introducidas que se encuentran presentes en diferentes agroecosistemas tropicales del mundo, y se han reportado como especies importantes en la composición de huertos en otras regiones de México (Góngora-Chin *et al.*, 2016) y América Latina (Guarimo y Cleomara, 2010; Borbor *et al.*, 2016). En la presente investigación dichas especies son trascendentales por ser un recurso alimentario para diferentes especies de fauna, pero también como sitios de percha y anidación, por lo que desempeñan un papel importante en la conservación de la vida silvestre (González *et al.*, 2009), con mención especial de aquellas especies que son culturalmente importantes, con uso múltiple y que se encuentran amenazadas (NOM-059-SEMARNAT-2010), tenemos el caso del garrobo (*Ctenosaura pectinata*), especie de fauna para la cual los huertos han sido refugio, área de alimentación y reproducción, condición que ha permitido el establecimiento, mantenimiento y supervivencia de sus poblaciones en este tipo de agroecosistema (González *et al.*, 2009).

Los vertebrados silvestres registrados forman parte de las redes tróficas y de las interacciones bióticas naturales en el huerto y su presencia garantiza servicios ambientales de la unidad productiva, como la dispersión de semillas, controladores de plagas, polinización de plantas útiles y degradadores, limpiadores, cuyo conocimiento por los pobladores locales ha sido documentada en huertos tradicionales

del norte y sur del Estado de Morelos (Monroy y García, 2013; García *et al.*, 2017) y en un estudio de caso orientado al reconocimiento de la relación hombre, fauna y hábitat urbano en Medellín, Colombia (Sierra-Vásquez 2012).

Los anuros son reconocidos por los entrevistados como importantes controladores de plagas insectiles como son las cucarachas, moscas, mosquitos y hormigas, los cuales son parte esencial de su alimentación (Monzó, 2002). Mientras que las aves son especies que consumen plagas, dispersan semillas, polinizan plantas y se alimentan de animales en descomposición, funciones que han sido registradas por Parra *et al.* (2009), destaca *Amazilia violiceps*, el cual consideran como polinizador por su forma de alimentación del néctar de las flores. Al zopilote *Coragypus atratus* los habitantes del área de estudio tienen conocimiento que es el principal consumidor de materia orgánica muerta en descomposición, lo cual ha sido reportado por Vargas-Clavijo y Costa-Neto (2008) para Colombia y De la Cruz *et al.* (2012); Frías y Magaña (2012) para comunidades de Oaxaca y Tabasco, México.

Los mamíferos son importantes controladores de plagas, polinizadores y dispersores de semillas, lo cual ha sido previamente publicado por Álvarez-Castañeda (1996), Nava *et al.* (1999), Rojas y Moreno (2014). La importancia ecológica de los mamíferos reportada en las entrevistas radica en su contribución a la dispersión de semillas de *Sciurus aureogaster* y *Artibeus lituratus*, control de las poblaciones de insectos *Molussus sinaloae*, *Mormoops megallophylla* y *Lasiurus intermedius*. *Bassariscus astutus* y *Procyon lotor* por sus hábitos alimentarios también favorecen la dispersión de semillas y el control de poblaciones “plagas”.

Además de cumplir una función ecológica dentro del huerto, el 32% (12 especies) de la fauna silvestre provee diferentes bienes que satisfacen necesidades alimentarias, medicinales y como animales de compañía, de una manera similar a lo que reporta Monroy y García (2013) y García *et al.* (2017) en huertos de otras comunidades de Morelos. La rana verde, tortuga casquito, garrobo, zopilote, tlacuache, armadillo y conejo, equivalente al 37% de estas especies y presentan más de un valor de uso, denominadas de uso múltiple. El garrobo *Ctenosaura pectinata*, fue la especie con mayor valor cultural (37.3) lo cual también ha sido reportado por Ávila *et al.* (2018), seguido del tlacuache *Didelphis virginiana* con 31.8, de este último se registró un 2.8 en comunidades de la Mixteca Poblana (Estrada *et al.* 2018).

La apropiación de fauna silvestre en este tipo de agroecosistema, junto con zonas agrícolas, se registra desde épocas precolombinas, llamando a esta práctica

como “Caza de jardín” o “Garden hunting” (Linares, 1976). Algunos autores sugieren que dicha práctica en Mesoamérica representa uno de los factores por lo que ocurrieron pocos procesos de domesticación animal en comparación con otras zonas culturales del mundo, particularmente porque diversas necesidades materiales y religiosas de las culturas mesoamericanas estuvieron cubiertas por la fauna silvestre, como el perro y el guajolote (Valadez, 1999), y en el caso de la cacería en huertos, la diversidad vegetal atrajo a un número considerable de especies de fauna silvestre (González *et al.*, 2009), e incluso algunos autores sugieren que probablemente hubo una mayor actividad de apropiación en este tipo de ambientes culturalmente modificados que en zonas de vegetación natural (Manin y Lefèvre, 2016). En el presente trabajo de investigación se reportan los usos alimentario, medicinal y animal de compañía, siendo un menor número de valores de uso para la fauna en comparación con huertos del norte y sur de Morelos (Monroy y García, 2013; García *et al.*, 2017), en huertos de comunidades de Campeche (Góngora-Chin *et al.*, 2016), pero mayor a lo registrado en huertos de La Chontalpa, Tabasco (Chablé-Pascual *et al.*, 2015).

El uso alimentario representa el valor más frecuente en las respuestas de los entrevistados, porque se registraron nueve especies, igual número reporta Vela *et al.* (2017) para la Cuenca río Abujao, Perú, por tanto, las familias que conservan los huertos tienen disponibilidad de carne como fuente de alimento, tal como lo cita Jorgenson (1999), Naranjo *et al.* (2004) y Rosado (2012).

Entre las especies con valor alimentario en los huertos tradicionales de Ixtlahuacán y que se han registrado con el mismo valor en otros estudios de huertos tenemos la rana, iguana, tórtola, huilota, tlacuache, armadillo y conejo, de las cuales se prepara su carne en caldo, frito, mole o en chile-ajo (Monroy y García, 2013; García *et al.*, 2017). Estas especies también se han reportado en la cultura alimentaria de distintas regiones de Morelos (Monroy *et al.*, 2011; García *et al.*, 2014; Velarde y Cruz, 2015; Reyna *et al.*, 2015; García *et al.*, 2017; García *et al.*, 2018). El conejo, tlacuache y armadillo, han sido documentados por García *et al.* (2018) en México y David *et al.* (2017) en Colombia; como especies alimentarias y su carne posee un alto contenido de calcio, fósforo y potasio (Tobar, 2004). La paloma huilota y la tórtola son aves que también se reportan en los huertos y en la selva baja caducifolia García (2008). Otra ave que aporta alimento es el zopilote, del cual Araujo (1997) menciona que su carne es usada como una alternativa alimentaria.

En relación al conocimiento tradicional de la fauna silvestre medicinal, se registró que la grasa del tlacuache *Didelphis virginiana* se utiliza para el

tratamiento de dolores reumáticos y el armadillo *Dasypus novemcinctus* cura dolores de huesos, estas especies de vertebrados tienen una mayor importancia en la medicina tradicional mexicana (Alonso, 2014) ya que han sido reportados en mercados del Valle de México, en la Mixteca Poblana y en San Luis Potosí (Gómez *et al.* 2007; Ávila *et al.*, 2011; Estrada *et al.*, 2018).

La carne de zopilote *Coragyps atratus*, es utilizada para el tratamiento de heridas, fiebres, reumas, asma, el cáncer y granos en la piel, este uso igualmente ha sido reportado por Araujo (1997); García (2008); Frías y Magaña, (2012) y Buenrostro *et al.* (2016) mencionan que se utiliza al zopilote para aliviar afecciones en la piel como la aparición de granos. El zopilote se utiliza para el tratamiento de seis padecimientos, de los nueve que se registran a nivel nacional en México, en cambio el armadillo se registra para solo un tratamiento de los 13 que se documentan a nivel nacional (Alonso, 2014). Del garrobo *Ctenosaura pectinata*, para mejorar la vista se consume la sangre, tal como lo reporta Reyna *et al.* (2015) en comunidades inmersas en la Selva Baja Caducifolia de Morelos.

En cuanto a aquellas especies que se registran como animales de compañía, la rana verde y el garrobo son las especies que se mantienen en los hogares de la comunidad de Xoxocotla, Morelos (Monroy y García, 2013) y en localidades de la Reserva Estatal Sierra Montenegro (Reyna *et al.*, 2015); mientras que la iguana verde (*Iguana iguana*) y el loro (*Amazona albifrons*) son reportados con este uso en Arriaga, Chiapas (Ramos *et al.*, 2015).

La fauna silvestre no solo aporta bienes materiales para la satisfacción de necesidades alimentarias o de salud, además son importantes en la cosmovisión de las comunidades campesinas, los mitos, leyendas, rituales y numerosos elementos propios de la cultura que reflejan su papel simbólico (Cano, 2009). Particularmente el grupo de las aves ha tenido un papel sobresaliente en la cosmovisión mesoamericana desde tiempo prehispánicos, principalmente porque son asociadas con malos presagios o como indicadores del clima (Guerrero y Serrano, 2012). Las aves se clasificaron en agoreras de acuerdo a Serrano *et al.* (2011), las calandrias *Icterus pustulatus* avisan que habrá buen temporal de lluvias y su canto es relajante, el colibrí *Amazilia violiceps*, cuando se cruza por el camino, significa la aproximación de algún evento importante para la familia o de buena suerte, Guerrero (2017) reporto que el colibrí es de buen presagio cuando alguna persona está enferma y los luses *M. similis* dicen el nombre de “Cristo Rey”.

Históricamente, las aves nocturnas, pertenecientes al orden de los estrigiformes como búhos, lechuzas y tecolotes han sido relacionados con la mala suerte, con la muerte y mal agüero (Anderson, 2000; Silva *et al.*, 2006; Guerrero, 2017; Raimilla y Rau, 2017), principalmente por sus hábitos nocturnos, sedentarios, su aspecto y los sonidos o llamados que emiten (Enríquez y Rangel, 2004), los entrevistados consideran a la cuacuana (*G. brasiliannum*) y la lechuza (*T. alba*) como animales que presagian muerte, enfermedades o accidentes.

Así mismo, los ofidios, tal vez representan el grupo de vertebrados sobre el cual se relacionan diversos mitos, leyendas y creencias (Casas, 2000), como por ejemplo al tilcuete, se le atribuye la presunta capacidad de mamar la leche de mujeres embarazadas, creencia reportada en diversas zonas de México (Casas, 2000) y en otras regiones de Morelos (Reyna *et al.*, 2015). Los quirópteros, han sido parte importante de las diferentes expresiones simbólicas de la cosmovisión Mesoamericana, se consideran como una deidad dual, asociada a la fertilidad y a la muerte, a la luz y a las tinieblas (González, 2003). Los murciélagos vampiros a pesar de que su alimentación es hematófaga específicamente de aves y mamíferos tanto silvestres como domésticos, la creencia de ataques a personas tal vez tenga su origen en la idea del vampirismo surgido durante la edad media y el renacimiento (González, 2003). A pesar de las creencias de los pobladores sobre estos grupos faunísticos, es importante resaltar su función ecológica dentro de los agroecosistemas, como por ejemplo las especies la familia strigidae pueden alimentarse de reptiles, aves, insectos y mamíferos (Enríquez y Rangel, 2004), que pueden convertirse en plagas.

La fauna domestica representa otro componente esencial de los huertos, junto con las plantas y la fauna silvestre, cumple desempeñan funciones nutricionales por el aprovechamiento de la carne y huevos de gallinas y guajolotes como sustento de la alimentación familiar, como lo ha señalado Gispert *et al.* (2014) y Paredes y Escobar (2018). La gallina *Gallus gallus*, fue la especie más frecuente y con mayor abundancia relativa, aspecto previamente reportado por Mayo (2018) y García y Guzmán (2014) en Guerrero y Monroy *et al.* (2016) para Morelos. En lo que respecta al gato *Felis catus* y el perro *Canis familiaris*, se les considera animales de compañía por el vínculo emocional-afectivo como lo ha publicado Valadez (2003) y Gutiérrez *et al.* (2012), así como protectores en la casa.

De las especies de animales domésticos que se registran en otros estudios, las gallinas, guajolotes, patos y cerdos son las especies más frecuentes en los huertos de México (Chi-Quej 2009; Chimal-Chan *et al.* 2012), sin embargo, en el presente trabajo no se

registró ganado porcino, probablemente por el grado de urbanización del área de estudio, lo que dificulta el manejo de este tipo de animales. Así mismo, Monroy *et al.* (2016) reportan cinco especies de FD para los huertos estudiados en Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos. Las aves de corral como guajolotes, gallinas y patos aportan carne y huevo, fundamentalmente para el autoabasto de las familias (Perea y Alayón, 2014), tal como se registra en los huertos de Ixtlahuacán, y en los estados de Oaxaca y Yucatán, México (Berdugo y Franco, 1991; Camacho *et al.*, 2016) respectivamente y en Bogotá, Colombia (Giraldo 2008).

Además, Mariaca (2017), menciona que es importante abordar distintas interacciones bióticas entre fauna-fauna, fauna-ser humano y vegetación-fauna en huertos tradicionales, por lo que esta investigación aporta información importante en la relación fauna silvestre y los huertos frutícolas tradicionales de Yauatepec, Morelos.

## CONCLUSIONES

La fauna silvestre que se reporta para los huertos frutícolas tradicionales del barrio de Ixtlahuacán incluye 19 órdenes, 39 familias y 60 especies, es decir los animales hacen uso de los HFT como un fragmento de hábitat que les provee recursos, por ejemplo, alimentarios. Los entrevistados reconocen que las especies de vertebrados que se localizan en sus huertos realizan contribuciones ecológicas como dispersores de semillas (42%), consumidores de insectos (20%), control de insectos “plaga” (17%), eliminación de animales muertos (8.3%) y polinizadores (1.6%). La fauna en los HFT de Ixtlahuacán tiene diferentes valores de uso, en orden de importancia son: alimentario, animal de compañía y medicinal. Las especies con mayor Índice de Importancia Cultural fueron: *Ctenosaura pectinata* (6.0) y *Didelphis virginiana* (4.0). La riqueza de animales domésticos es de 7 especies, los cuales tienen los siguientes valores de uso alimentario, animal de compañía y transporte. La especie más frecuente fue *Gallus gallus* por su aporte de carne y huevos a la dieta. Derivado del registro de la iguana negra *Ctenosaura pectinata* en estatus de amenazada, *Kinosternon integrum* y *Amazona albifrons* sujetas a Protección especial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2010, consideramos que los huertos frutícolas tradicionales del barrio de Ixtlahuacán son una alternativa para planear la “conservación” y manejo de especies de vertebrados silvestres de la región, debido a que ofrecen un nicho ecológico en el que la fauna encuentra alimento, refugio y percha, esto originado por la presencia de la cubierta vegetal constituida por 31 especies de plantas que presentan diversos tipos de forma de crecimiento biológico. Por lo tanto, se pondera la inclusión de los huertos y de la

fauna asociada en las políticas públicas de “conservación” y manejo de la biodiversidad en el estado de Morelos y particularmente en Yauatepec. Finalmente, la iguana negra fue la especie con mayor importancia cultural, por lo que se propone el establecimiento participativo de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como estrategia de manejo y “conservación”, así como efectuar estudios relativos a su biología y a la dinámica de poblaciones de los animales registrados en esta investigación.

## Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los habitantes del Barrio de Ixtlahuacán, por haber apoyado la presente investigación con sus conocimientos, y colaborado en los recorridos guiados en los huertos muestreados. Al Programa para el Desarrollo Profesional Docente para el tipo Superior (Apoyo a la Incorporación de nuevos Profesores de Tiempo Completo) de la Secretaría de Educación Pública por su financiamiento para desarrollar la investigación.

## REFERENCIAS

- Aguilar, R. Dorado, R.O., Arias, A.D.M., Alcaraz, H., Castro, F.R. 2003. Anfibios y reptiles de la sierra de Huautla, Estado de Morelos. 1ª Ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Alonso, C.A. 2014. Use of medicinal fauna in Mexican traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 152: 53–70. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.01.005>
- Alvarez, C.S.F. 1996. Los mamíferos del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, Baja California Sur, México.
- American Ornithologist Union (AOU). 2018. Checklist of North America birds. 57 Th edition. Washington, D. C. Recuperado de <http://www.americanornithology.org/content/checklist-north-and-middle-american-birds>
- Anderson, E.N. 2000. Maya knowledge and “science wars”. *Journal of Ethnobiology*. 20: 129-158. <https://ethnobiology.org/sites/default/files/pdfs/JoE/20-2/Anderson.pdf>
- Aranda, S.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO, México.
- Araujo, S. 1997. Carne de Urubó Chega á mesa do nordestito. *Diário de Pernambuco*, Recife. Brasil.

- Arístide, P. 2014. Apropiación de la naturaleza en agroecosistemas y bosques del chaco semiárido (Santiago del Estero, Argentina). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Ávila, N.D., Mendoza, J.D., Villarreal, O., Serna, L.D. 2018. Uso y valor cultural de la herpetofauna en México: una revisión de las últimas dos décadas (1997-2017). *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie). 34:1-15 <https://doi.org/10.21829/azm.2018.3412126>
- Ávila, N.D., Rosas, R.O., Tarango, A.L., Martínez, M.J.F., Santoyo, B.E. 2011. Conocimiento, uso y valor cultural de seis presas potenciales del Jaguar (*Panthera onca*) en San Nicolás de los Montes, San Luis Potosí. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 82: 1020-1028. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.3.685>
- Barreto, S.S.D. 2016. El conocimiento tradicional de la estructura de la comunidad de aves silvestres en los huertos frutícolas tradicionales de Zacualpan de Amilpas, Morelos, México. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del estado de Morelos. México.
- Berdugo, J.G. y Franco, C. 1991. Ganadería de traspatio en el estado de Yucatán. *Memorias de la segunda Reunión Sobre Producción Animal Tropical Mérida, Yucatán, México*. Universidad Autónoma de Yucatán México. 120-128
- Borbor, P.M., Mercado, W., Soplín, V.H., Blas, S.R. 2016. Importancia de los huertos familiares en la estrategia de diversificación del ingreso y en la conservación in situ de *Pouteria lucuma* [R. et. Pav] O. Kze.. *Ecología Aplicada* 15: 179-187. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162016000200013&script=sci\\_arttext&tln\\_g=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162016000200013&script=sci_arttext&tln_g=pt)
- Buenrostro, S.A., Rodríguez, D.M., García, G.J. 2016. Uso y conocimiento tradicional de la fauna silvestre por habitantes del Parque Nacional Lagunas de Chacagua. *Quehacer Científico en Chiapas* 11: 84-94. [http://www.dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTA-QUEHACERCIENTIFICO/2016-ener-jun/Uso\\_y\\_conocimiento\\_tradicional\\_de\\_la\\_fauna\\_silvestre.pdf](http://www.dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTA-QUEHACERCIENTIFICO/2016-ener-jun/Uso_y_conocimiento_tradicional_de_la_fauna_silvestre.pdf)
- Calderón, R.G. y Rzedowski, J. 2001. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología, A. C. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, México.
- Camacho, E.M.A., Jerez, S.M.P., Romo, D.C., Vázquez, D.M.A., García, B.Y. 2016. La conservación in situ de aves en el traspatio Oaxaqueño. *Quehacer Científico en Chiapas* 11: 60-69. [http://www.dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTA-QUEHACERCIENTIFICO/2016-ener-jun/La\\_conservacion\\_in\\_situ\\_de\\_aves.pdf](http://www.dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTA-QUEHACERCIENTIFICO/2016-ener-jun/La_conservacion_in_situ_de_aves.pdf)
- Cano, C.E.J. 2009. El papel de la cosmovisión en el conocimiento etnozoológico. En: Costa, E. M., Fita, D.S, Clavijo, M.V.(Eds.), *Manual de Etnozoolología*; Valencia; Tundra Ediciones pp. 44-66.
- Casas, A.G. 2000. Mitos, leyendas y realidades de los reptiles en México. *Ciencia Ergo*, 7: 86-291. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10401912>
- Castro, F.R. y Bustos Z.M.G. 2006. *Herpetofauna de las áreas naturales protegidas, Corredor Biológico Chichinautzin y la Sierra de Huautla, Morelos, México*. 1ª Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Chablé-Pascual, R., Palma, L.J., Vázquez, N.C.J., Ruiz, R.O., Mariaca, M.R., Ascencio, R.J.M. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios* 2:23-39. <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v2n4/v2n4a3.pdf>
- Colín, B. H., Hernández, Cuevas. A., Monroy, M.R. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología* 10: 12-28. <http://asociacionetnobiologica.org.mx/revista/index.php/etno/article/view/60/64>
- CONABIO. UAEM. 2004. *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado*. Contreras-MacBeath, T. J. C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Corella, S.M.F. 2016. Agroforestería y biodiversidad: La importancia de los sistemas agroforestales en la conservación de especies. *Biocenosis* 30:59-62.

- <https://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/biocenosis/article/view/1428/1496>
- Cox, G.W. 1985. Laboratory manual of general ecology. Fifth edition. William C. Brown Publisher, Dubuque, Iowa.
- Chablé-Pascual, R., Palma, Ló. D., Vázquez, N.C., Ruiz, R.O., Mariaca, M.R., Ascensio, R.J. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 2: 23-39. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282015000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282015000100003&script=sci_arttext)
- Chimal-Chan, P., Jiménez, O.J.J., Ruenes, M.M.R., Montañez, P.I., López, L. 2012. Cría y manejo del cerdo pelón mexicano en los solares del Estado de Yucatán. En: Mariaca, R. M. (Eds.). El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental (sernapam)/El colegio de la Frontera Sur (ecosur), Tabasco, México pp 230-243.
- Chi-Quej, J. 2009. Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (mayas peninsulares, choles y mestizos) del estado de Campeche, México. Tesis de Maestría en Ciencias, Agricultura Ecológica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- David, L.D.J., Aguirre, R.N.J., Vélez, M.F.J. 2017. Relación de las poblaciones humanas con los mamíferos silvestres del sistema cenagoso de Ayapel, COLOMBIA. Biocenosis 31:42-57. <https://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/biocenosis/article/view/1726/1953>
- De la Cruz, M.F., Vázquez, D.M.A., Jerez, S.M. P., Villegas, A.Y. 2012. Aves silvestres y domesticas de los Chontales de San Andrés Tlahuilotepec, Distrito de Yautepec. En: Vázquez-Dávila, M. A. y López-Alzina, D. G. Aves y huertos de México. CONACyT, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. México.
- Dos Santos, R.A. 2009. Metodología de la investigación etnozoológica. En: Costa Neto, M.E., Santos, F.D., Vargas C. M. (Eds.). Manual de Etnozoología: una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales. Valencia, España: Ediciones Tundra. pp. 256-279.
- Dunn, J.L. and Aldefer, J. 2011. Field Guide to the Birds of North America. Sixth Edition. National Geographic Society. Washington, D.C.
- Enríquez, R.P. and Rangel S.J. 2004. Conocimiento popular sobre los búhos en los alrededores de un bosque húmedo tropical protegido en Costa Rica. Etnobiología, 4: 41-53. <http://asociacionetnobiologica.org.mx/revista/index.php/etno/article/view/95/98>
- Estrada, P.D.S., Rosas, R.O., Parra, I.F., Guerrero, R.J.D., Tarango, A.L.A. 2018. Valor de uso, importancia cultural y percepciones sobre mamíferos silvestres medianos y grandes en la mixteca poblana. Acta Zoológica Mexicana. 34: 1-15. DOI: <https://doi.org/10.21829/azm.2018.3412131>
- Fine, G.A. 1980. Cracking Diamonds: Observer Role in Little League Baseball setting and the Acquisition of Social Competence. In: Shaffir, W. B., R. A. Sttebbins & A. Turowetz (Eds.). Fieldwork Experience: Qualitative Approaches to Social Research. Martin's Press: New York, USA. pp. 117-131
- Frías O.L.M. y Magaña A.M.A. 2012. Uso del zopilote negro (*Coragyps atratus*) en rancherías Jiménez y El Guácimo, Nacajuca, Tabasco. En: Vázquez-, D. M. A., y López, A. D. G. (Eds.), Aves y huertos de México. CONACyT e Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. México. pp. 24-25.
- Frost, D.R. 2018. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (May 16, 2018). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Galeano, M.M.E. 2007. Estrategia de investigación social cualitativa: el giro de la mirada. La Carrera Editores. Medellín, Colombia.
- García, F.A. 2008. La etnozoológica como alternativa para el desarrollo comunitario sustentable en la Reserva Estatal Sierra de Montenegro Morelos, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- García, F.A. y Guzmán, G.E. 2014. La ganadería familiar, elemento cotidiano de los traspatios de la comunidad Juan Nepomuceno Álvarez, Copala, Guerrero, México. Sitientibus série Ciências Biológicas, 14: 1-11. <http://periodicos.uefs.br/index.php/sitientibusBiologia/article/view/282/571>
- García, F.A., Lozano, G.M.A., Ortíz, V.A.L., Monroy, M.R. 2014. Uso de mamíferos silvestres por habitantes del parque Nacional el Tepozteco,

- Morelos, México. Etnobiología. 12:57-67. <http://asociacionetnobiologica.org.mx/revista/index.php/etno/article/view/21/25>
- García, F.A., Mojica, P.S., Barreto, S.S.D., Monroy, O.C., Monroy, M.R. 2017. Estudio etnozoológico de las aves y mamíferos asociados a huertos frutícolas de Zacualpan de Amilpas, Morelos, México. *Revista de Ciencias Ambientales*. 51:110-132. <https://doi.org/10.15359/rca.51-2.6>
- García, F.A., Valle, M.R., Monroy, M.R. 2018. Aprovechamiento tradicional de mamíferos silvestres en Pitzotlan, Morelos, México. *Revista Colombiana De Ciencia Animal - RECIA*, 10: 111-123. <https://doi.org/10.24188/recia.v10.n2.2018.620>
- Gaviño-De la Torre, G. 2015. Aves de Morelos: estudio general, guía de campo y recopilación biológica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Giraldo, F.O. 2008. Seguridad alimentaria y producción pecuaria campesina: el caso de la localidad rural de Sumapaz. *Revista Luna Azul* 27:49-59. [http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul27\\_4.pdf](http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul27_4.pdf)
- Giraudó, R.A. 2009. Defaunación como consecuencia de las actividades humanas en la llanura del Chaco Argentino. En: Morello, H. J., Rodríguez, F. A. (Eds). *El chaco sin bosques: la Pampa o el desierto del futuro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). pp. 317-347.
- Gispert, C.M., Monroy, M.R., Díaz, R.A., Bautista, G.A., Colín B.H., García F.A. 2014. Testimonios de las mujeres del barrio de Ixtlahuacan, Yautepec, sobre los efectos del cambio climático. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Gómez, A.G., Reyes, G.S.R., Teutli, S.C., Valadez, A.J. 2007. La medicina tradicional prehispánica, vertebrados terrestres y productos medicinales de tres mercados del valle de México. *Etnobiología* 5: 86-98 <http://asociacionetnobiologica.org.mx/revista/index.php/etno/article/view/105/0>
- Góngora-Chin, R.E., Flores, G.S., Ruenes, M.M., Aguilar, C.W.J., García, L.J.E. 2016. Uso tradicional de la flora y fauna en los huertos familiares mayas en el municipio de Campeche, Campeche, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 3: 379-389. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282016000300379&script=sci\\_arttext&tln=g=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282016000300379&script=sci_arttext&tln=g=pt)
- González, G.J., Belliure, J., Gómez, Sal. A., Dávila, P. 2009. The role of urban greenspaces in fauna conservation: The case of the iguana *Ctenosaura similis* in the 'patios' of León city, Nicaragua. *Biodiversity and Conservation* 18: 1909-1920. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-008-9564-4>
- González, C.A. 2003. De vampiros a vampiros. *Foresta Veracruzana* 5: 53-58. <https://www.redalyc.org/html/497/49750109/>
- Guarimo, N.G. y Cleomara, N.D.A. 2010. Aspectos etnobotánicos de quintais tradicionais dos moradores de Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. *Polibotánica* 29:191-212. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5650860>
- Guerrero, M.F. 2017. Etno-ornitología maya tojolabal: orígenes, cantos y presagios de las aves. *Hornero* 32:179-192. <http://www.scielo.org.ar/pdf/hornero/v32n1/v32n1a16.pdf>
- Guerrero, M.F. y Serrano, G.R. 2012. Aves medicinales y agoreras en tres grupos mayenses. En: Vásquez, M. y Lope, D. *Aves y huertos*. México: CONACyT, Instituto Tecnológico del Valle. pp. 30-31.
- Guízar, N.E. y Sánchez, V.A. 1991. Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas. Universidad Autónoma Chapingo: Chapingo, México.
- Gutiérrez, R.E.J., Aranda, C.F.J., Rodríguez, V.R.I., Bolio G.M.E., Ramírez, G.S., Estrella, T.J. 2012. Factores sociales de la crianza de animales de traspatio en Yucatán, México. *Bioagrociencias*. 5: 20-26. <http://www.cbba.uady.mx/bioagro/V5N1/Articulo%205.pdf>
- Gutiérrez, C.J., White, O.L., Juan, P.J., Chávez, M.M. 2015. Agroecosistemas de huertos familiares en el subtrópico del altiplano mexicano. una visión sistémica. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18: 237 -250. <https://www.redalyc.org/html/939/93944043012/>
- Hortelano, M.Y., Cervantes, A., Luna, I. 2013. Los mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad



- Universitaria. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Howell, S.N.G. and Webb, S. 1995. A Guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Yauatepec, Morelos México.
- Jorgenson, J.P. 1999. Efectos de la caza en la fauna silvestre de la Selva Maya de México. Siglo XXI, México.
- Kantún, B.J., Flores, J.S., Tun, G.J., Navarro, A.J., Arias, R.L., Martínez, C.J. 2013. Diversidad y origen geográfico del recurso vegetal en los huertos familiares de Quintana Roo, México. *Polibotánica* 36: 163-196. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682013000200011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682013000200011)
- Lancher, J.R. 2004. Protocolo para el monitoreo de aves. Tropical Ecology Assessment and Monitoring.
- León, A. 2006. Acceso al agua, conflictos y construcción social de los pueblos de la Barranca del Amatzinac, Morelos. En: Canabal, B., Contreras, G. y León-López, A. Diversidad rural: estrategias económicas y procesos culturales. Universidad Autónoma Metropolitana. pp. 39-64.
- Linares, O. 1976. Garden hunting in the American tropics. *Human Ecology* 4: 331-349. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01557917>
- Manin, A. and Lefèvre, C. 2016. The use of animals in Northern Mesoamerica, between the Classic and the Conquest (200-1521 AD). An attempt at regional synthesis on central Mexico. *Anthropozoologica* 51: 127-147. <https://bioone.org/journals/Anthropozoologica/volume-51/issue-2/az2016n2a5/The-use-of-animals-in-Northern-Mesoamerica-between-the-Classic/10.5252/az2016n2a5.full>
- Mariaca, M.R. 2012. El huerto familiar del sureste de México. ECOSUR, México.
- Mariaca, M.R. 2017. Avances en el estudio de la fauna de los traspatios familiares en el sureste de México. En: Casas, A., Torre, J. y Parra, F. (Eds.) Domesticación en el continente americano. Volumen 2: investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Nacional Agraria La Molina. Morelia, México. pp. 475-507
- Mayo, T.R.I. 2018. Aves de traspatio y extractos vegetales contra patógenos avícolas, una contribución a la seguridad alimentaria. Tesis maestría. Universidad Autónoma de Guerrero. México. <http://mcagropecuarias.uagro.mx/inicio/imagenes/tesis/Tesis-Rosa.pdf>
- Medellín, R.A., Arita, H.T., Sánchez, O. 2007. Identificación de los murciélagos de México, clave de campo. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Méndez, V.E. y Gliessman, S.R. 2002. Un enfoque interdisciplinario para la investigación en agroecología y desarrollo rural en el trópico latinoamericano. *Majeo Integrado de Plagas Agroecol.* 64:5-16.
- Monroy, M.R., Pino, M.J.M., Lozano, G.M.A., García, F.A. 2011. Estudio etnomastozoológico en el Corredor Biológico Chichinautzin (COBIO), Morelos, México. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11: 16-23.
- Monroy, M.R. y Colín, B.H. 2012. La poliespecificidad de los huertos frutícolas tradicionales. En Monroy, M. R., Monroy, O. R., Monroy, O. C. (comps.). Las unidades productivas tradicionales frente a la fragmentación territorial. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. pp. 43-56.
- Monroy, M.R., Monroy, O.R., Monroy, O.C. 2012. Las unidades productivas tradicionales frente a la fragmentación territorial. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Monroy, M.R. y García, F.A. 2013. La fauna silvestre con valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de la comunidad de Xoxocotla, Morelos. México. *Etnobiología* 11: 44-52. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5294483.pdf>
- Monroy, M.R., Colín, B.H., Gispert, C.M., García, F.A., Ayala, E.I. 2016. La Gestión comunitaria de la diversidad biológica en riesgo por el crecimiento urbano en el municipio de Yauatepec, Morelos, México. *Etnobiología*, 14: 50-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5768449>
- Monroy, M.R., García, F.A., Monroy, O.C. 2017. Plantas útiles de los huertos frutícolas tradicionales de Coatetelco, Morelos, México frente al potencial emplazamiento minero. *Acta Agrícola y Pecuaria* 3: 87-97.

- Monroy, M.R., Ponce, D.A., Ochoa, I., Colín, B.H., García, F.A. 2017. Los huertos frutícolas tradicionales (HFT) un sistema de producción sostenible y hábitat de fauna silvestre. En: Monroy-Ortiz, C., Monroy, M. R., Monroy-Ortiz, R., Acosta M. L. (Eds.). Patrimonio biocultural amenazado en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Plaza Valdés. México. pp. 41-59.
- Monzó, J.J.C. 2002. Anfibios y Reptiles del entorno de Pinoso (Alicante). 2ª edición. Concejalía de Medio Ambiente Ayuntamiento de Pinoso, España.
- Morayta, M.L.M. y Saldaña, R.A. 2014. El autoabasto en los patios de dos pueblos de tradición cultural indígena en el estado de Morelos. *Etnobiología* 12: 45-59.
- Moreno, M.A.E. 2014. Caracterización de la avifauna en sistemas agroecológicos de café con sombra en los municipios de Yautepec y Tepoztlán, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Muñoz, A., Horváth, A., Percino, R., Ramírez, R., Macip, R., Martínez, R., Moreno, M., Ramírez, M., Vidal, R. 2002. Evaluación de la diversidad de vertebrados terrestres en cafetales de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Informe final. Colegio de la Frontera Sur. México.
- Naranjo, P.E.J., Guerra, M., Bodmer, R., Bolanos, J.E. 2004. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon Forest, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 24:233-253. <https://ethnobiology.org/sites/default/files/pdfs/JoE/24-2/Naranjo2004.pdf>
- Nava, V., Tejero J. D., Chávez C. V. 1999. Hábitos alimentarios de *Bassariscus astutus* (Carnívora: Procyonidae) en un matorral xerófilo de Hidalgo. México. *Anales del Instituto de Biología* 70: 51-63. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45870105>
- Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión-Lista de Especies en Riesgo. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010)
- Ochoa, B.E.I. 2013. Análisis ecológico de la riqueza de especies de fauna en los huertos frutícolas tradicionales (HFT) en Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Paredes, M.R.P. y Escobar, M.F. 2018. El rol de la ganadería y la pobreza en el área rural de Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas*. 20: 39-60. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.329>
- Parra, H.R.M., Losada, P.S., Murillo J., Carvajal, L.M.A. 2009. Dieta alimenticia de algunas aves de la Cuenca del río Prado-Tolima. Colombia. *Revista Tumbaga* 4: 97-119. <http://revistas.ut.edu.co/index.php/tumbaga/article/view/78/78>
- Perea, M.S. y Alayón, G.J. 2014. Toma de decisiones de las mujeres en el manejo y aprovechamiento de la agrodiversidad de los solares en Campeche, México. En: Alayón-Gamboa, J. y Moron-Rios, A. El huerto familiar: Un sistema socioecológico y biocultural para sustentar los modos de vida campesinos en Calakmul, México. Colegio de la Frontera Sur., México
- Peterson, R.T. y Chalif, E.L. 2000. Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Diana: México.
- Raimilla, V. y Rau, J. 2017. Percepciones humanas sobre las aves rapaces: una sinóptica centrada en las costumbres y mitos de la zona sur-Austral de Chile. *Hornero*. 32:139-149. <http://www.scielo.org.ar/pdf/hornero/v32n1/v32n1a13.pdf>
- Ramos, A.W., Ramos, A.L., Gómez, G.A. 2015. Conocimiento y uso tradicional de vertebrados silvestres en ranchería Los Arreola, Arriaga, Chiapas. *Lacandonia*, 9: 79-87. <https://cuid.unicach.mx/revistas/index.php/lacandonia/article/view/367>
- Reyna, R.M.A., García, F.A. Neri, C.E.E., Alagón, C.A., Monroy, M.R. 2015. Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la Reserva Estatal Sierra de Montenegro, Morelos, México. *Etnobiología* 13: 37-48. <http://asociacionetnobiologica.org.mx/revista/index.php/etno/article/view/152/152>
- Rizo-Aguilar, A. 2008. Descripción y análisis de los pulsos de ecolocación de 14 especies de murciélagos insectívoros aéreos del estado de Morelos. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología. Veracruz.
- Rojas, M.A.E. y Moreno, O.C.E. 2014. Los servicios ambientales que generan los mamíferos

- silvestres. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI* 2(3): s/paginas.  
<https://doi.org/10.29057/icbi.v2i3.532>
- Rosado, F.J. 2012. Los huertos familiares, un sistema indispensable para la soberanía y suficiencia alimentaria. En: Mariaca, R. (Ed.) *El huerto familiar del sureste de México*. El Colegio de la Frontera Sur; Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco, México pp. 350-360.
- Rubí, A.M., González, H.A., Martínez-De La Cruz, I., Franco, M.O., Ramírez, D.J., López, S.J., Hernández, F.G. 2014. Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicos en Sultepec, Estado de México, México. *Phyton* 83:203-211.  
<http://www.scielo.org.ar/pdf/phyton/v83n1/v83n1a26.pdf>
- Sánchez, S.S. 2018. Vertebrados silvestres observados en un huerto familiar de la Chontalpa, Tabasco, México. *Revista Nicaragüense de Biodiversidad* 29:3-41. [www.bionica.info/RevNicaBiodiv/29-Soto-Vertebrados-Chontalpa.pdf](http://www.bionica.info/RevNicaBiodiv/29-Soto-Vertebrados-Chontalpa.pdf)
- Serrano, G.R., Guerrero, M. F., Serrano, V.R. 2011. Animales medicinales y agoreros entre tzotziles y tojolabales. *Estudios Mesoamericanos*, 11: 29–42.  
<http://www.iifilologicas.unam.mx/estmesoam/uploads/Vol%C3%BAmenes/Volumen%2011/animales-medicinales%20-y-agoreros.pdf>
- Sierra-Vásquez, M.A. 2012. Ciudad y fauna urbana: un estudio de caso orientado al reconocimiento de la relación hombre, fauna y hábitat urbano en Medellín. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Silva, R.E.A., Ortega, S.G.R., Jiménez, E.J. 2006. Aves silvestres: actividades, prácticas y mitos en una localidad rural del Sur de Chile. *Boletín chileno de ornitología*. 12:2-14.  
<https://chile.unt.edu/sites/chile.unt.edu/files/catalogue/pdf/52%20Silva%20etal%20BirdAttitudesChile%202006%20BolChilOrn.pdf>
- Sotelo, B.M., García, M.E., Romero, M.A., Monroy, M.R., Luna, C.M. 2017. Arboreal structure and cultural importance of traditional fruit homegardens of Coatetelco, Morelos, Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 23: 137-153.  
<https://www.redalyc.org/html/629/62949072010/>
- Steinberg, M.K. 1998. Political ecology and cultural change: impacts on swidden-fallow agroforestry practices among the Mopan Maya in southern Belize. *Professional Geographer* 50:407-417.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. 1987. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paydos. España.
- Tetreautl, D., Ochoa, G.H., Hernández, G.E. 2012. Conflictos socio-ambientales y alternativas de la sociedad civil. Guadalajara ITESO. México.
- The plant list. 2018. Disponible en: <http://www.theplantlist.org/> (consultado el 27 de mayo de 2018).
- Tobar, M.N.S. 2004. Características microbiológicas y nutricionales de “Carnes Chojineadas” y aspectos antropológicos relacionados. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Uetz, P., Freed, P., Hošek, J. 2018. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>. Accessed May, 2018
- Urbina, T. F. y Morales, G.G. 1994. Aves de Morelos de Importancia Económica y Rapaces Diurnas. 1ª Edición. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, SEP. Cuernavaca, Morelos, México.
- Urbina, T.F. y Morales, G.G. 1996. Aves rapaces de México. 1ª Edición. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Valadez, A.R. 1999. Los animales domésticos. *Arqueología Mexicana* 6: 32-37.
- Valadez, A.R. 2003. Domesticación y zootecnia en el México antiguo. *Imagen veterinaria*. 3: 32-45.  
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/v3n4a03/v3n4a03.pdf#page=34>
- Vargas-Clavijo, M. y Costa-Neto, E. 2008. Los limpiadores de los cielos: hechos y folclor de los zopilotes, aves dueñas del imaginario latinoamericano. 1ª Edición. Universidad Estatal de Feira de Santana. Brasil.
- Vela, A. J.W., Rivas, M., Fernández, V., Clavo, P.M. 2017. Mamíferos y aves silvestres usados por los pobladores de la cuenca del río Abujao (Ucayali, Perú). *Revista Peruana de Biología* 24: 263 – 272.  
<http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i3.13907>

Velarde, E.S. y Cruz, L.A. 2015. La fauna silvestre y su relación con el bienestar de tres comunidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. *Etnobiología*

13:39-52.

<http://www.asociacionetnobiologica.org.mx/revista/index.php/etno/article/view/144>