

# Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 34, Número 64. Julio – Diciembre 2024  
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

---

Artículo

Insectos comestibles de la región Otomí-Tepehua, Hidalgo, México

Edible insects from the Otomi-Tepehua region, Hidalgo State Mexico

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v34i64.1491>  
e241491

Antonio Castillo-Martínez\*  
<https://orcid.org/0000-0002-8586-4240>  
[marant28acm@gmail.com](mailto:marant28acm@gmail.com)

Sergio Hernández-Rodríguez\*†  
<https://orcid.org/0000-0001-6449-9355>  
[sergiohr37@hotmail.com](mailto:sergiohr37@hotmail.com)

Elvis García-López\*\*  
<https://orcid.org/0000-0003-3532-6812>  
[e.garcia@uiceh.edu.mx](mailto:e.garcia@uiceh.edu.mx)

Patricia Catalina Medina-Pérez\*\*\*  
<https://orcid.org/0000-0002-2098-6570>  
[pmedina@elcolegiodehidalgo.edu.mx](mailto:pmedina@elcolegiodehidalgo.edu.mx)

Fecha de recepción: 19 de marzo de 2024.

Fecha de aceptación: 06 de noviembre de 2024.

\*Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna

\*\*Universidad Intercultural del Estado de Hidalgo

\*\*\*El Colegio del Estado de Hidalgo

Autora para correspondencia: Patricia Catalina Medina-Pérez.

Parque Científico y Tecnológico del Estado de Hidalgo, 42162.

Ex Hacienda de la Concepción. San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México.

Teléfono 7757602517

---

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.  
Hermosillo, Sonora, México.



## Resumen

**Objetivo:** identificar los insectos comestibles de la región Otomí-Tepehua y analizar su aporte nutricional. **Metodología:** para identificar las especies de insectos con importancia gastronómica local, se realizaron muestreos en la región Otomí-Tepehua, Hidalgo, México. Durante el año 2022, se recolectaron insectos comestibles en plantas de maíz, hormigueros y cuerpos de agua dulce. Se obtuvieron 62 muestras de hormigas chicatanas, 32 de larvas acuáticas comestibles y 19 de chapulín milpero, depositándose en viales con etanol al 96% para su preservación e identificación; los especímenes fueron identificados taxonómicamente como *Atta mexicana* (n=34/62), *Atta cephalotes* (n=28/62), *Corydalus* sp. (n=32) y *Sphenarium* sp. (n=19). **Resultados:** se observó alta incidencia y disponibilidad de los insectos comestibles en la región de estudio, que predominó en la temporada primavera-verano al mostrar mayor importancia nutricional, ecológica y económica. **Limitaciones:** El consumo de insectos se limita por un componente cultural, ya que la entomofagia como un hábito alimenticio es heredada ancestralmente. **Conclusiones:** las cuatro especies de insectos identificados complementan la dieta alimenticia de los habitantes rurales en la región Otomí-Tepehua, y son relevantes para la soberanía alimentaria y diversidad gastronómica local al aportar proteínas, grasas etéreas, carbohidratos, fibra y algunas vitaminas; sin embargo, su consumo es bajo por ser un componente etnocultural.

**Palabras clave:** alimentación contemporánea, insectos comestibles, comunidades rurales, gastronomía local, *Sphenarium* sp., *Corydalus* sp., alimentación.

## Abstract

**Objective:** Identify edible insects of the Otomí-Tepehua region and analyze their nutritional contribution. **Methodology:** To identify insect species with local gastronomic importance, sampling was carried out in the Otomí-Tepehua region, Hidalgo, Mexico. During the year 2022, direct collections of edible insects were carried out on corn plants, anthills and bodies of fresh water. 62 samples of chicatana ants, 32 of edible aquatic larvae and 19 of grasshoppers were obtained, placing them in vials with 96% ethanol for preservation and identification. The specimens were taxonomically identified as *Atta mexicana* (n=34/62), *Atta cephalotes* (n=28/62), *Corydalus* sp. (n=32) and *Sphenarium* sp. (n=19). **Results:** Reveal high incidence and availability of edible insects in the study region, which predominated in the spring-summer season by showing greater nutritional, ecological and economic importance. **Limitations:** The consumption of insects is limited by a cultural component, since entomophagy as an eating habit is inherited ancestrally. **Conclusions:** The four species of insects identified complement the diet of rural inhabitants in the Otomí-Tepehua region, being relevant for food sovereignty and local gastronomic diversity by providing proteins, ethereal fats, carbohydrates, fiber and some vitamins; However, its consumption is low because it is an ethnocultural component.

**Keywords:** contemporary feeding, edible insects, rural communities, local gastronomy, *Sphenarium* sp., *Corydalus* sp., feeding.

## **Introducción**

Los insectos desempeñan diversas funciones ecológicas: son polinizadores, herbívoros, descomponedores, depredadores y parasitoides; además, son un recurso alimenticio en varias comunidades rurales (Costa, 2013). A nivel mundial se han registrado 1,681 especies de insectos comestibles que forman parte de la dieta alimenticia de los grupos étnicos en 102 países y se han agrupado en los siguientes órdenes: Coleoptera (468 especies), Hymenoptera (351), Orthoptera (267), Lepidoptera (253), Hemiptera (102), Homóptera (78), Isoptera (61), Díptera (34), Odonata (29), Ephemeroptera (19), Trichoptera (10), Megaloptera (5), Anoplura (3) y Thysanura, representada por una especie (Cartay, Dimitrov y Feldman, 2020).

En México existen 504 especies de la clase Insecta que forman parte de las tradiciones gastronómicas en las regiones rurales (Ramos y Pino, 2004), donde se consumen por tradición las avispas, gusanos de maguey, hormigas y varias especies de chapulines (Ramos, Pino y Conconi, 2006). En el estado de Hidalgo, México, se han reportado 143 especies de insectos comestibles (Ramos y Pino, 2004), pero no son específicas. Las culturas prehispánicas de México consideraban a los insectos un alimento común y una delicia gastronómica por ser un recurso alimenticio abundante y de fácil acceso; complementaban su alimentación con moscas de agua, escarabajos peloteros, saltamontes (Velázquez, 2006), libélulas, chapulines, moscas, jumiles, gusanos diversos (maguey, nopal, maíz), hormigas y abejas (Ramos y Pino, 2004). La entomofagia representa una alternativa alimenticia en comunidades con bajo acceso a proteína animal (Halloran y Vantomme, 2013), por su alto contenido proteico en comparación con los alimentos vegetales como la soya (Magalhães, Peleteiro y Lunet, 2012) o la carne animal (Van, 2015). Los insectos son importantes para la seguridad alimentaria por obtenerse en un periodo corto de tiempo a diferencia del ganado convencional (Imathiu, 2020). Por su alto contenido de proteínas (Akhtar e Isman, 2017) y grasas poliinsaturadas (Mlcek et al., 2014), pueden ser el

alimento alternativo para mitigar la hambruna en los países subdesarrollados (Gibson, 2015), especialmente en las comunidades rurales (Cartay, 2018); donde los consumen fritos, en brochetas, sancochados o servidos con arroz, plátano, yuca u otro almidón (Darquea, 2018) y se venden procesados o enlatados (Vélez, 2018).

Algunos insectos comestibles aportan cantidades significativas de proteína por cada 100 g. de producto: las langostas y saltamontes aportan 77.6 g. de proteína (Raubenheimer y Rothman, 2013); las chinches (62.8 g./ 100g.); los himenópteros (hormigas, abejas y avispas) aportan 60.6 g./100 g. de insectos, las larvas de lepidópteros contienen 58.8 g./100 g. de porción, las náyades de libélulas aportan 56.2 g./100g. y otros insectos inmaduros como las moscas (35.8 g./100g.) y escarabajos (31.21 g./100 g.) también muestran niveles aceptables de proteína (Fleta, 2018).

Los insectos acuáticos son una fuente alternativa de ácidos grasos poliinsaturados, aunque los grillos domésticos contienen mayor cantidad de grasas (105 mg./100 g.) que los escarabajos y langostas, quienes presentan 65-66 mg. por cada 100 g. de producto (Yhoung-aree, 2010). El mayor contenido de ácidos grasos (21-54 %) se presenta en las etapas larvales de los insectos (Rumpold y Schlüter, 2013), donde pueden proporcionar mejores fuentes de energía; los valores en insectos son distantes al contenido de grasas presentes en la carne de pescado, aves de corral, bovina y porcina (17-19 %), de acuerdo con Van (2015). Los hexápodos también contienen minerales (Ca, Fe, Mg, Mn, P, Se, Zn); vitaminas (riboflavina, ácido pantoténico, biotina); ácido fólico y bajo contenido de sodio (Rumpold y Schlüter, 2013). Los chapulines (Orthoptera: Acrididae) y chicanas (Hymenóptera: Formicidae) son considerados insectos plaga en la agricultura, pero también una fuente de alimento tradicional (Gordon, 1998). Las chicanas contienen 42.59% de proteína por cada 100 g. de materia seca (Ramos, 1997), mientras que los chapulines tienen el nivel proteico más alto (70-77%), en comparación con la carne de res que

tiene entre el 50 y 57% de proteína asimilable (Viesca y Romero, 2009). El objetivo de este trabajo fue identificar las especies de insectos comestibles presentes en la región Otomí-Tepehua del estado de Hidalgo, para conocer sus temporadas de recolección y consumo; así como su aporte nutricional en la ingesta cotidiana.

### **Metodología**

La región Otomí-Tepehua se ubica en el sureste del estado de Hidalgo, entre la Sierra Madre Oriental y el Altiplano del Valle de México, delimitada por los estados de Veracruz (N, NE) y Puebla (S, SE); con una extensión de 778.6 km<sup>2</sup>, su topografía contempla valles y montañas con altitudes variables (300 y 1,600 msnm); su hidrografía se compone de manantiales, ríos y arroyos de agua dulce. Alberga una diversidad de climas que pueden ser: cálido o semicálido húmedo templado húmedo y templado-semifrío húmedo, según lo indican Castillo et al. (2012).

Para capturar los especímenes se empleó el método etnoecológico (Barrera y Toledo, 2005) para lo cual se recurrió a personas comercializadoras de insectos comestibles provenientes de 12 localidades de la región; quienes tienen conocimiento sobre las temporadas (presencia, emergencia, reproducción) y sitios de colecta donde obtienen sus productos, cuya representación se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Áreas de recolección de insectos en la región Otomí-Tepehua, Hidalgo, México

Municipios	Localidades	Sitios de recolección	Temporada
Huehuetla	Río Blanco	Hormigueros	Primeras lluvias de junio
	El Ocotal	Hormigueros	Primeras lluvias de junio
	San Guillermo	Hormigueros, fuentes de luz	Primeras lluvias de junio
	Huehuetla	Hormigueros, Río Pantepec y fuentes de luz	Marzo a junio
San Bartolo Tutepec	San Andrés	Hormigueros y cultivo de maíz (sistema milpa)	Junio, octubre y noviembre
	San Miguel	Hormigueros	20-24 de junio
	Cerro Negro	Hormigueros	20-24 de junio
	El Pedregal	Hormigueros	20-24 de junio
Tenango de Doria	El Progreso	Hormigueros	15-28 de junio
	San Isidro	Hormigueros	15-28 de junio
	San Francisco	Hormigueros	15-28 de junio
	La Palizada	Hormigueros	15-28 de junio

Fuente: elaboración propia.

### Área de estudio

Para realizar la colecta de insectos comestibles se eligieron al azar 12 localidades rurales representativas que pertenecen a la región Otomí-Tepehua (figura 1), ubicadas en los municipios de Huehuetla, San Bartolo Tutotepec y Tenango de Doria (INEGI, 2021). Durante el periodo marzo-noviembre 2022, se realizó la recolección directa de insectos con importancia gastronómica local sobre plantas de maíz, hormigueros y márgenes de los cuerpos de agua dulce.

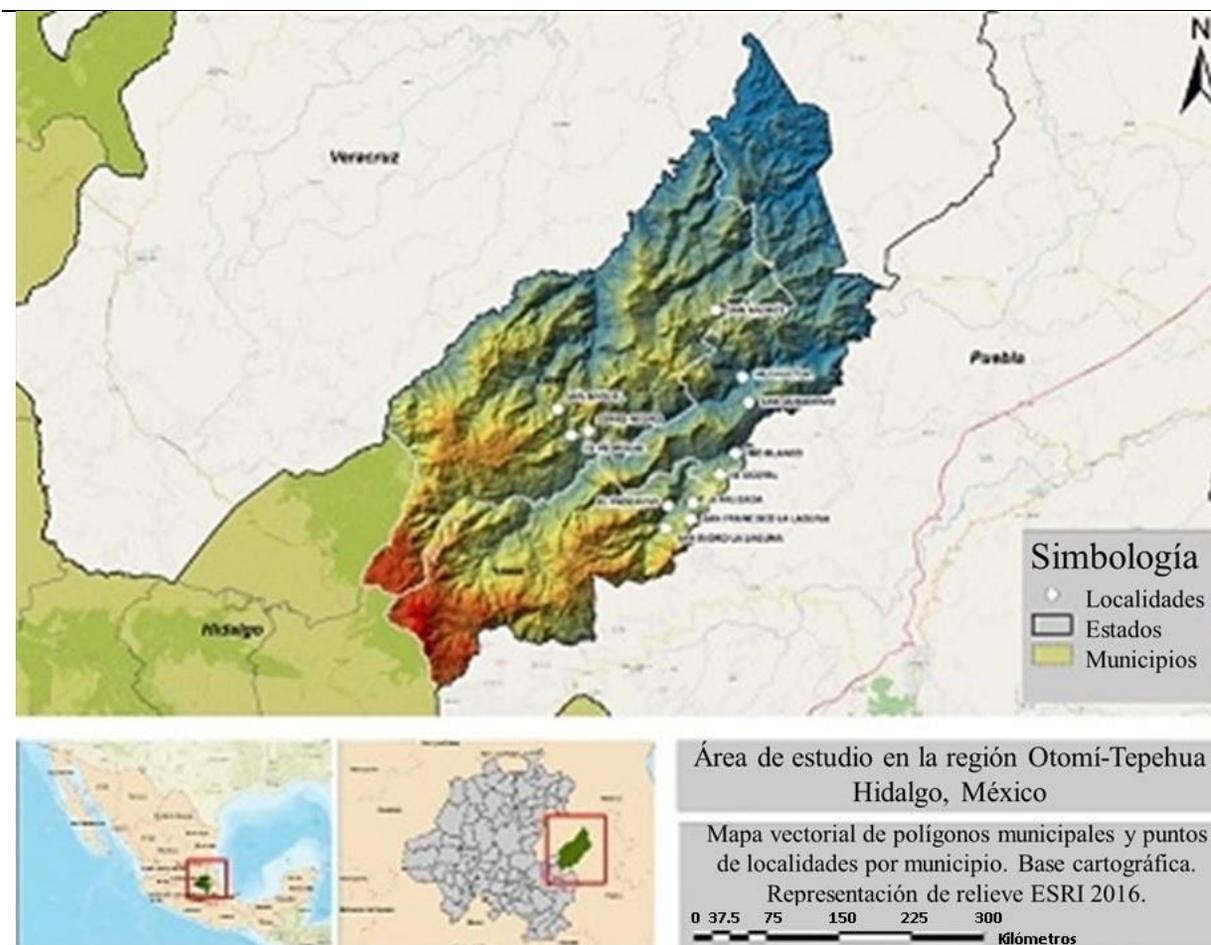


Figura 1. Área de estudio de la región Otomí-Tepesua, Hidalgo, México. Fuente: elaboración propia.

### *Recolección de especímenes*

La captura de los ejemplares se realizó de forma directa apegada a la Norma Oficial Mexicana NOM-126-ECOL-2000 (DOF, 2001), utilizando una red entomológica para la captura del chapulín milpero, pinzas entomológicas para atrapar larvas acuáticas y malla de nylon para recolectar las chicanas.

La captura de larvas acuáticas se realizó durante los meses de abril y mayo en los márgenes de ríos y arroyos; para ubicarlas se removieron las rocas sumergidas en el agua a una profundidad de 10 cm. La captura de ninfas y adultos de chapulín milpero se desarrolló por las mañanas (de 7:00 a 10:00 horas) en los meses de noviembre y diciembre, inspeccionando las hojas de maíz para su captura. Los ejemplares adultos de las hormigas chicanas se capturaron

en los hormigueros durante el vuelo nupcial de las hormigas que coincide con la época de lluvias del mes de junio. Para la preservación de las larvas acuáticas se depositaron en tubos de emergencia tipo falcon con agua dulce (50 ml.); mientras que, los especímenes (ninfas y adultos) de chapulín milpero (langosta) y chicanas se introdujeron dentro de frascos de vidrio (125 ml.).

#### *Identificación y preservación*

Las muestras se analizaron en el laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; los frascos y tubos de emergencia tipo falcon se depositaron en una cámara refrigerante a 4°C, después de 48 horas se colocaron en cajas de Petri para su observación bajo microscopio estereoscópico (Olympus SZ2-ILST) y se depositaron en frascos con etanol al 96%. Los especímenes fueron identificados utilizando las claves taxonómicas de Triplehorn y Johnson (2005) a nivel de familia; para determinar las especies se emplearon las clasificaciones de Contreras (1997) para Corydalidae; Fernández, Castro y Serna (2015) para especies de Formicidae, y Sanabria et al. (2017) para géneros de Caelifera.

#### *Resultados y discusión*

Producto de la investigación se identificaron cuatro especies de insectos comestibles y se registró su nomenclatura tradicional asignada por los habitantes locales; resultaron dos especies de hormigas denominadas “chicala negra” y “chicala roja” (chicanas=Formicidae: Hymenoptera), una especie de “chapulín milpero” (saltamontes=Orthoptera: Caelifera) y larvas de “acachichi” (Megaloptera: Corydalidae). Se obtuvieron 113 muestras con 5 especímenes cada una, de las cuales 62 correspondieron a hormigas “chicalas”, 32 muestras de “acachichis” y 19 de “chapulín milpero”. Los especímenes fueron identificados taxonómicamente como *Atta mexicana* (chicala negra: n=34/62), *Atta cephalotes* (chicala roja: n=28/62), *Corydalus* sp.

(acachichi: n=32) y *Sphenarium* sp. (chapulín milpero: n=19). La alta incidencia y disponibilidad diversa de insectos comestibles en la región de estudio predominó en la temporada primavera-verano; donde mostraron mayor importancia nutricional, ecológica y económica en la gastronomía local (tabla 2).

Tabla 2.

Número de muestras recolectadas por especie de insecto comestible en la región Otomí-Tepehua

Localidades	<i>Atta mexicana</i>	<i>Atta cephalotes</i>	<i>Corydalus sp</i>	<i>Sphenarium sp.</i>	Total MPM***
Río Blanco	3*	5			8
El Ocotal	2	3			5
San Guillermo	5	4			9
Huehuetla	13	1	32		46
San Andrés	4	5		19	28
San Miguel		3			3
Cerro Negro		1			1
El Pedregal		2			2
El Progreso	1	2			3
San Isidro	2				2
San Francisco	1	1			2
La Palizada	3	1			4
Total MPE**	34	28	32	19	113

\*Muestras recolectadas por especie en cada municipio. \*\*MPE=Muestras por especie. \*\*\*MPM=Muestras por municipio. Fuente: elaboración propia.

Los resultados de los muestreos arrojaron que la riqueza de especies en insectos comestibles se concentra en las localidades de Huehuetla (*Atta mexicana*, *Atta cephalotes* y *Corydalus* sp.) y una localidad de San Bartolo Tutotepec (*Atta mexicana*, *Atta cephalotes* y *Sphenarium* sp.). Los habitantes de Huehuetla muestran mayor índice en el consumo de diversos insectos (60.17%) como resultado de sus hábitos entomófagos heredados ancestralmente y de su ubicación geográfica y climática diferente al resto de los municipios (tabla 2). Otra de las razones encontradas se relaciona con la práctica de la pesca, ya que al estar esta población asentada en los márgenes del río Pantepec, ha podido disponer por décadas de larvas acuáticas del género *Corydalus*.

Las hormigas arrieras (*Atta mexicana* y *Atta cephalotes*, A y B, respectivamente, como se indica en la figura 2) son especies fototrópicas que emergen de sus hormigueros a primeras horas del día y después de las primeras lluvias de junio; se recolectaron con fuentes de luz artificial y fueron capturadas directamente en los hormigueros. El chapulín milpero sólo forma parte de la ingesta alimenticia temporal en la localidad de San Andrés y fue recolectado en cultivos de maíz de temporal. Lo anterior concuerda con Medianero y Samaniego (2004) quienes señalan que la diversidad y distribución de insectos está determinada por su microhábitat, alimento, temperatura, altitud y vegetación.

De las hormigas chicalas (*Atta mexicana* y *Atta cephalotes*) se aprovecha la parte del tórax y abdomen y se elimina el resto del cuerpo; éstas se consumen tostadas en el comal o fritas con manteca, como lo indica Muñoz (2012). Informar a los recolectores y consumidores de insectos sobre el alto contenido de proteínas de los chapulines ( $\geq 70\%/100\text{g.}$ ), las hormigas ( $\geq 40\%$ ) y otros insectos (Ramos, Pino y Cuevas, 1998), puede ayudar a incentivar la ingesta de insectos locales. La abundancia de la especie *Corydalus* sp. (acachichi) difiere de lo expuesto por Hurtado, García y Gutiérrez (2005), quienes encontraron poca existencia de ésta, considerándola como insectos raros. Sin embargo, en el municipio de Huehuetla, la abundancia de estas larvas se reflejó en los meses de marzo a mayo, donde se observó en mayor medida. Los pobladores realizan la captura de las larvas en esa temporada como actividad adicional a la pesca para complementar su alimentación.

Los resultados de esta investigación difieren de García (2007), quien sustentó que las larvas del género *Corydalus* (C en la figura 2) tienen actividad durante el mes de septiembre, en corrientes de agua rápida y cristalina, con rocas grandes y corriente visible; pero en las corrientes de agua turbia o lodosa y casi estancada, las larvas acuáticas se presentan en los meses de noviembre a enero. En este estudio se encontró que los megalópteros (acachichis) incrementan sus

poblaciones durante la temporada de estiaje del mes de mayo. Cuando disminuye el caudal hídrico, las larvas encuentran cuerpos de agua poco profundos ( $\leq 10$  cm.), con abundancia de rocas sueltas y corriente lenta. De esta manera se coincide con Bueno, Butze y Márquez (1981), ya que las rocas sueltas crean microhábitats que aumentan las posibilidades de colonización en los cuerpos de agua dulce.

Los insectos del género *Sphenarium* sp. o chapulín milpero (D en figura 2), son atrapados en las primeras horas del día cuando están pasivos y son consumidos fritos o asados en comal de barro. Los *Corydalus* sp. (acachichis) normalmente son recolectados en temporada de pesca, practicando el proceso de secado del vado (desvío del cauce natural), removiendo las rocas para dejar expuestas las larvas y facilitar su captura. Las larvas se lavan, son envueltas en hojas de maíz y se depositan sobre un comal de barro para asarlas.



*Figura 2.* Insectos comestibles en la región Otomí-Tepehua. Hormigas arrieras A) *Atta cephalotes* (Chicala roja); B) *Atta mexicana* (Chicala negra); C) Larvas de *Corydalus* sp. (Acachichi), y D) *Sphenarium* sp (Chapulín milpero). Fuente: elaboración propia.

Al investigar la cultura alimentaria en las comunidades rurales, se descubrió la biodiversidad entomológica local y con ello los hábitos entomofágicos (Peña y Hernández, 2014), arraigados a su cultura y grupo étnico. En la región donde se realizó el estudio, habitan personas hablantes de las lenguas Otomí y Tepehua; la población está conformada, mayoritariamente, por personas de ascendencia indígena y conservan sus hábitos culturales en la práctica de la entomofagia. Su comportamiento etnoentomofágico concuerda con Cartay et al. (2020), quienes manifiestan que las culturas prehispánicas de México consideraban a los insectos un alimento gastronómico común y, en la actualidad, aún forman parte de la dieta de los grupos étnicos.

En los estudios de campo, se observó que los insectos son recolectados manualmente por los pobladores locales, quienes los cocinan asados, tostados o fritos (figura 3) en comal de barro, como lo manifiestan (Darquea, 2018) y (Pino, Rodríguez y García, 2020); finalmente, son sazonados con sal, chile o limón.



Figura 3. *Atta mexicana* y *Sphenarium* sp. asados en comal de barro.

## Conclusiones

Se identificaron cuatro especies de insectos que complementan temporalmente la dieta de los habitantes rurales de la región Otomí-Tepehua en el estado de Hidalgo, México. En la región de estudio se consumen y comercializan dos especies de chicanas conocidas localmente como chicalas (*Atta mexicana* y *Atta cephalotes*); también se recolecta para su consumo una especie de chapulín milpero (*Sphenarium* sp.), pero sólo se come en una comunidad de San Bartolo Tutotepec (San Andrés); además, capturan las larvas de *Corydalis* sp., denominadas “acachichis” por los pescadores de Huehuetla.

Los insectos comestibles están disponibles en épocas específicas del año, donde son aprovechados para complementar la dieta de los habitantes en las comunidades rurales; sin

embargo, las localidades del municipio de Tenango de Doria muestran menor tendencia hacia la práctica de la entomofagia, debido a la pérdida de hábitos étnico-culturales. Para incrementar el consumo de insectos en la región Otomí-Tepehua, es necesario analizar el contenido nutricional de los insectos comestibles locales; realizar campañas de concientización y apropiación cultural sobre la ingesta de insectos; resaltar su importancia en la nutrición preparando alimentos de la gastronomía local a base de proteína liofilizada e incrementar su producción estableciendo granjas de insectos tradicionales y tecnificadas.

## Agradecimientos

Se agradece la colaboración de recolectores y comercializadores de insectos comestibles de la región Otomí-Tepehua, en especial a las familias: Solís, Hurtado, Tolentino, Martínez y Huerta por su colaboración para el desarrollo de esta investigación.

## Referencias bibliográficas

- Akhtar, Y. e Isman, M. (2017). Insects as an alternative protein source. *Proteins in food processing* (Yada, R, ed.) 263-288. Canadá: University of British Columbia. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780081007228000115?via%3Dihub>
- Barrera, N. y Toledo V. (2005). Ethnoecology of the yucatec maya: Symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography*, 4(1), 9-41. Recuperado de <https://muse.jhu.edu/article/185188>
- Bueno, J., Butze, J. y Márquez, C. (1981). Consideraciones preliminares sobre la ecología de los insectos acuáticos del río Lerma. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. 8(1), 175-181. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cartay, R.; Dimitrov, V. y Feldman, M. (2020). An insect bad for agriculture but good for human consumption: The case of *Rhynchophorus palmarum*: A social science perspective. *Edible Insects*, 17 p. Inglaterra: IntechOpen. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/338663545\\_An\\_Insect\\_Bad\\_for\\_Agriculture\\_but\\_Good\\_for\\_Human\\_Consumption\\_The\\_Case\\_of\\_Rhynchophorus\\_palmarum\\_A\\_Social\\_Science\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/338663545_An_Insect_Bad_for_Agriculture_but_Good_for_Human_Consumption_The_Case_of_Rhynchophorus_palmarum_A_Social_Science_Perspective)
- Cartay, R. (2018). Entre el asombro y el asco: el consumo de insectos en la cuenca amazónica. El caso del *Rhynchophorus palmarum* (*Coleoptera curculionidae*), *Revista Colombiana de Antropología*, 54(2),143-169. Recuperado de <https://revistas.icanh.gov.co/index.php/rca/article/view/465>
- Castillo, A., Cueto, S., Hernández, S., Salinas, N., Romero, R., Martínez, G y García, E. (2020). *Amblyomma mixtum* Koch (Acari: Ixodidae) en ambientes peridomésticos de la Región Otomí-Tepehua, Hidalgo, México. *Revista chilena de Entomología*, 46(4), doi: <http://dx.doi.org/10.35249/rche.46.4.20.12>
- Contreras, A. (1997). Clave para la determinación de los Megalóptera (Neuropterida) de México. *Dugesiana*, 4(2), 51-61. Recuperado de <https://dugesiana.cucba.udg.mx/index.php/DUG/article/view/7195>
- Costa, E. (2013). Insects as human food: An overview. *Amazônica, Revista de Antropología*, 5(3), 562-582. Recuperado de <https://periodicos.ufpa.br/index.php/amazonica/article/view/1564>
- Darquea, E. (2018). Patrones de uso de insectos en dos mercados del distrito metropolitano de Quito, Ecuador. *Ethnoscintia, Revista brasileña de Etnobiología y Etnoecología*, 3(1). Recuperado de <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ethnoscintia/article/view/10213>

- Diario Oficial de la Federación (DOF, 2001) Secretaría del Medio Ambiente. Norma Oficial Mexicana NOM-126-ECOL-2000. Recuperado de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=768503&fecha=20/03/2001#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=768503&fecha=20/03/2001#gsc.tab=0)
- Fernández, F., Castro, V. y Serna F. (2015). Hormigas cortadoras de hojas de Colombia: *Acromyrmex* & *Atta* (Hymenoptera: Formicidae) *Fauna de Colombia. Monografía No. 5*, 350 p. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://ulibros.com/hormigas-cortadoras-de-hojas-de-colombia-acromyrmex-atta-hymenoptera-formicidae-1ebrj.html>
- Fleta, J. (2018). Entomofagia: ¿una alternativa a nuestra dieta tradicional? *Sanidad Militar*, 74(1),41-46. Recuperado de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1887-85712018000100041](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1887-85712018000100041)
- García, C. (2007). *Diversidad de insectos acuáticos del bosque mesófilo de montaña en Tlanchinol, Hidalgo*, (Tesis de licenciatura), 75 p. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/71450748.pdf>
- Halloran, A. y Vantomme, P. (2013). La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/264623953\\_The\\_contribution\\_of\\_insects\\_to\\_food\\_security\\_levels\\_and\\_the\\_environment](https://www.researchgate.net/publication/264623953_The_contribution_of_insects_to_food_security_levels_and_the_environment)
- Hurtado, S., García, F. y Gutiérrez, P. (2005). Importancia ecológica de los macroinvertebrados bentónicos de la subcuenca del río San Juan, Querétaro, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 44(3), 271-286. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/424/42444301.pdf>
- Imathiu, S. (2020). Benefits and food safety concerns associated with consumption of edible insects. *NFS Journal*, 18(570), 1-11. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235236461930046X>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021). Mapa digital de México, versión 6, estado de Hidalgo. Recuperado de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjZlZjMyMDA4LGxvbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- Magalhães, B.; Peleteiro, B. y Lunet, N. (2012). Dietary patterns and colorectal cancer: systematic review and meta-analysis. *National Library of Medicine*, 21(1),15-23, Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21946864/>
- Medianero, E. y Samaniego, M. (2004). Comunidad de insectos acuáticos asociados a condiciones de contaminación en el río Curundú, Panamá. *Folia Entomológica Mexicana*, 43(3), 279-294. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/424/42443304.pdf>
- Mlcek, J., Rop, O., Borkovcová, M. y Bednářová, M. (2014). A comprehensive look at the possibilities of edible insects as food in Europe, a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 64(3),147-157. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/271383461\\_A\\_Comprehensive\\_Look\\_at\\_Ztonacultahe\\_Possibilities\\_of\\_Edible\\_Insects\\_as\\_Food\\_in\\_Europe\\_-\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/271383461_A_Comprehensive_Look_at_Ztonacultahe_Possibilities_of_Edible_Insects_as_Food_in_Europe_-_A_Review)
- Muñoz, R. (2012). *Diccionario Enciclopédico de la Gastronomía Mexicana*. Larousse. 648 p. Recuperado de <https://archive.org/details/larousedicciona0000rica/page/n9/mode/2up>
- Peña, E. y Hernández, L. (2014). Tradiciones de la cocina hñähñu del Valle del Mezquital. *Cocina indígena popular* (63), Primera edición, México: Conaculta. Recuperado de <https://www.culturaspopulares.eindigenas.gob.mx/pdf/2020/recetarios/Recetario%20H%C3%B1%C3%A4h%C3%B1u.pdf>
- Pino, J., Rodríguez, A. y García, A. (2020). Los insectos comestibles de Tepatepec, Hidalgo, México: situación actual, problemas y perspectivas. *Entomología Mexicana*, 7, 457-463. Recuperado de <https://acaentmex.org/entomologia/revista/2020/FTB/Em%20FTBM%20457-463.pdf>
- Ramos, J. (1997). The importance of edible insects in the nutrition and economy of people of the rural areas of Mexico. *Ecology of Food and Nutrition*, 36(5), 347-366, doi: <https://doi.org/10.1080/03670244.1997.9991524>
- Ramos, J., Pino, J. y Cuevas, S. (1998). Insectos comestibles del Estado de México y determinación de su valor nutritivo. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 69(1), 65-104. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/458/45869106.pdf>
- Ramos, J. y Pino, J. (2004). Los Coleóptera comestibles de México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 75(1), 149-183. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://anales.ib.unam.mx/index.php?journal=SerZool&page=article&op=view&path%5B%5D=2746>
- Ramos, J., Pino, J. y Conconi, M. (2006). Ausencia de una reglamentación y normalización de la explotación y comercialización de insectos comestibles en México. *Folia Entomológica Mexicana*, 45(3), 291-318. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/424/42445304.pdf>
- Raubenheimer, D. y Rothman, J. (2013). Nutritional ecology of entomophagy in humans and other primates. *Annual Review of Entomology*, 58(1),141-160, doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120710-100713>

- Rumpold, B. y Schlüter, O. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition and Food Research*, 57(5), 802-823, doi: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>
- Sanabria, S., Song, H., Oyama, K., González, A. y Cueva, R. (2017). Integrative taxonomy reveals cryptic diversity in neotropical grasshoppers: taxonomy, phylogenetics, and evolution of the genus *Sphenarium* Charpentier, 1842 (Orthoptera: Pyrgomorphidae), *Zootaxa, mega-journal for zoological taxonomists in the world*, (1), 1-86. Recuperado de <https://www.mapress.com/zt/article/view/zootaxa.4274.1.1>
- Triplehorn, Ch. y Johnson, N. (2005). *Borror and DeLong's introduction to the study of insects*. Séptima edición. Estados Unidos: Cengage Learning.
- Van, A. (2015). Edible insects contributing to food security? *Agriculture & Food Security*, 4(1), 1-20, doi: <https://doi.org/10.1186/s40066-015-0041-5>
- Vélez, D. (2018). *Estudio de prefactibilidad para establecer una empresa de elaboración y comercialización de barras proteicas a base de ortópteros*. (Tesis de licenciatura). Ecuador: Universidad del Azuay. Recuperado de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8686/1/14345.pdf>
- Viesca, F. y Romero, A. (2009). La entomofagia en México. Aspectos culturales. *El periplo sustentable*. (16), 57-83. Recuperado de <https://rperiplo.uaemex.mx/article/view/5039>
- Yhoun-aree, J. (2010). Edible insects in Thailand: nutritional values and health concerns. *Forest insects as food: humans bite back*, 201-216. Recuperado de <https://www.chinascientificbooks.com/edible-forest-insects-humans-bite-back-p-9827/>