

Conocimiento de la entomofauna útil en el poblado La Purísima Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México

Julieta Ramos-Elorduy²
Eraldo M. Costa Neto^{3*}
José M. Pino²
Maria del S. Cuevas Correa¹
Javier García-Figueroa²
D. H. Zetina¹

¹Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Zoología, Laboratorio de Entomología, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n
Colonia Casco de Santo Tomás, C.P. 11340 México, DF
cuevascorr@yahoo.com.mx
neduza@yahoo.com.mx

²Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Zoología Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, DF
relorduy@ibiologia.unam.mx
jpino@ibiologia.unam.mx
jgarcia@ibiologia.unam.mx

³Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas
Km 03, BR 116, CEP 44031-460, Feira de Santana – BA, Brasil
eraldont@uefs.br

*Autor para correspondência

Submetido em 05/09/2006
Aceito para publicação em 13/03/2007

Resumen

Se registraron 18 especies de insectos comestibles pertenecientes a 15 familias de seis órdenes de Insecta: Orthoptera, Hemiptera, Psocoptera, Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera, en el poblado La Purísima Palmar de Bravo en el Estado de Puebla, México. La abundancia de las diferentes Familias es: Lygaeidae, Pentatomidae, Membracidae, Cercopidae, Psocidae, Melolonthidae, Curculionidae, Cossidae, Megathymidae, Pyralidae, Geometridae y Apidae representadas con una especie cada una. Las familias: Acrididae, Formicidae y Vespidae con dos especies cada una, por ello estas son las familias mejor representadas. El orden que posee el mayor número de especies es el Hymenoptera (cinco). Se reportan tres especies de insectos comestibles que son nuevos registros para México y para el mundo. Se comparan y se discute su valor nutritivo en macro y micronutrientes.

Palabras-clave: entomofagia, insectos, nuevos registros, valor nutritivo, México

Abstract

Knowledge about useful entomofauna in the county of La Purísima Palmar de Bravo, Puebla State, Mexico. Eighteen species of edible insects belonging to 15 families of six orders of Insecta were recorded in the county of La Purísima Palmar de Bravo in Puebla State, Mexico. They had the following taxonomic distribution among the different families: Lygaeidae, Pentatomidae, Membracidae, Cercopidae, Psocidae, Melolonthidae, Curculionidae,

Cossidae, Megathymidae, Pyralidae, Geometridae and Apidae, all with a single recorded species; the families Acrididae, Formicidae and Vespidae with two species in each family. The latter were the most abundant families, and Hymenoptera was the most salient order with five species. Three species were reported as new registers of edible insects for Mexico and also for the world. The nutritive value of insects in terms of macro and micronutrients is discussed.

Key words: entomophagy, insects, new records, nutritive value, Mexico

Introducción

De la relación entre los pobladores de Meso América, se derivó una cultura determinante sobre el uso de los recursos naturales. Como resultado se formaron diferentes asentamientos rurales que tenían una economía natural, lo que lleva implícito la necesidad de buscar alimento para sobrevivir y desarrollarse, para ello se incrementó la observación intuitiva y el análisis empírico de la naturaleza, lo que dio una continuidad a la explotación del recurso (Ramos-Elorduy, 2000).

Dentro de los recursos que el hombre ha aprovechado desde la antigüedad a la fecha tenemos a los insectos, estos constituyen un medio de identidad entre diferentes etnias de México y aún entre las que emigran (Ramos-Elorduy, 1987, 1996, 2004; Ramos-Elorduy y Pino, 2001a). El aporte de información de estos grupos sobre los usos que les dan a los insectos es de un gran valor, ya que la mayor parte de estos conocimientos se basan en experiencias personales que pasan a lo largo del tiempo mediante la transmisión oral de generación en generación.

Actualmente la Entomofagia se practica tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados; en los primeros como una alternativa culinaria exótica y una moda peculiar y en los segundos como un alimento para sobrevivir que forma parte de sus costumbres tradicionales de alimentación y que en ocasiones es una respuesta a la desnutrición de las comunidades más pobres, ya que lo único que requiere la gente es recolectarlos, no tienen ningún costo monetario. Los insectos son una fuente de proteína animal que puede coadyuvar a resolver el problema de la desnutrición humana (Ramos-Elorduy, 1987).

El número de insectos comestibles censado a la fecha es de 540 especies para México (Ramos-Elorduy y Pino, 2005, 2006) y el número registrado para el mun-

do es alrededor de 1.881 especies (Ramos-Elorduy y Conconi, en preparación).

Dentro de la República Mexicana existen áreas difíciles para vivir en donde los recursos son escasos y el agua también, uno de ellos es el poblado de La Purísima Palmar de Bravo en el Estado de Puebla, que es una zona muy árida, rodeada de cerros prácticamente ausentes de vegetación, por lo que nos propusimos ver aquí, si los insectos contribuían de alguna manera en su alimentación y/o en su medicina tradicional o bien en su cosmogonía.

Características del Área de Estudio

El Estado de Puebla se divide en 217 municipios y tiene una población de más de cinco millones de habitantes, dentro de los municipios se encuentra Palmar de Bravo que es el municipio 110. El poblado La Purísima pertenece a él y cuenta con una población total de 2.904 habitantes: 1.414 de población masculina y 1.490 de población femenina. Sus habitantes son agricultores de temporal, empleados de granjas avícolas, obreros ó jornaleros (INEGI, 2000a).

El municipio de Palmar de Bravo se localiza en la parte centro este del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18°45'36" y 18°55'06" de latitud norte y los meridianos 97°22'54" y 97°40'00" de longitud occidental, y se encuentra a una altitud de 2.200 m.s.n.m.

Su posición geográfica muestra como clima predominante característico de los llanos de San Andrés que es el valle al que rodean las montañas; tiene un clima semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año *BSlhw''(w)(i')g* (García, 1964; INEGI, 2000b).

Presenta una gran diversidad edafológica, y se identifican cuando menos seis grupos de suelos dispuestos

generalmente en grandes franjas que recorren el municipio de noroeste a sureste, ellos son: Feozem: se localiza en el extremo oriente y cubre un área reducida; Regosol: se presenta en dos grandes áreas al oriente, dentro de los llanos de San Andrés. En ocasiones presenta fase gravosa; Litosol: dos grandes franjas al oriente y poniente se ubica en las zonas montañosas del oriente y en la Sierra de Soltepec; Xerosol: es el suelo que presenta las áreas correspondientes a los llanos de San Andrés; Cambisol: se presenta en una pequeña zona al sureste, Rendzina: ocupa un área reducida al sureste (INEGI, 2000b).

El tipo de vegetación es peculiar, pues las montañas se encuentran medianamente cubiertas de matorral desértico rosetófilo principalmente, de matorral crasicaule y bosque de táscate (formado especialmente por especies de ciprés de los géneros *Juniperus* L. y *Cupressus* L. (Pinales: Cupressaceae) (Rzedowski, 1978). Las zonas montañosas tienen una pendiente muy acentuada con numerosas piedrecillas desprendidas que hace fácil resbalarse.

Su fauna está formada principalmente por víboras de diferentes especies (cascabel y otras), coyotes (*Canis latrans* Say (Carnivora: Canidae), conejos (*Sylvilagus auduboni* Baird (Lagomorpha: Leporidae) y ardilla (*Spermophilus auduboni* Baird (Rodentia: Sciuridae).

Las etnias que encontramos en esta localidad son la nahuatl y yutoazteca (Olivera et al., 1982). La mayor parte de las actividades socioeconómicas del territorio corresponden a la agricultura de temporal, cultivándose principalmente maíz, alfalfa, trigo y haba; estas áreas ocupan las zonas planas pertenecientes a los llanos de San Andrés. En las zonas más bajas, como islas dentro de las áreas temporales, se localizan pequeñas extensiones muy reducidas de agricultura de riego.

Materiales y Métodos

El estudio de campo se realizó en el poblado La Purísima, en donde entrevistamos a diversos lugareños de la localidad (37 individuos, desde niños hasta adultos) mediante encuestas y convivencia con ellos, los que nos informaron de los diferentes insectos comestibles que en esta comunidad se consumen. El trabajo de campo, fue grabado con el permiso de los “informantes”.

Las entrevistas aplicadas fueron de tipo semiestructurada, por lo tanto es una investigación con enfoque eticista, que es la perspectiva académica o sea, el punto de vista del investigador, pero buscando los aspectos émicos que es el conocimiento de la gente local, desde el punto de vista etnocientífico o sea, es el punto de vista de los campesinos (Costa-Neto, 2002).

Se localizaron algunas de las especies reportadas en el cerro llamado “Rincón de Chichipilco”, de la Sierra “El Monumento” perteneciente al Eje Neovolcánico. Esta Sierra tiene una altitud de 2.800 m.s.n.m., su vegetación está formada mayormente por *Nolina* sp. (Asparagales: Nolinaceae) (Martínez, 1979) cuyo nombre común es sotolín aunque la población local le llama “xotol”.

Se muestrearon estos árboles en un área comprendida entre 800 y 900m² y de 2.400 a 2.800 m.s.n.m. de altitud. También se muestreó el área de transición entre la falda del cerro y el valle, así como a éste mismo y sus cultivos de maíz, frijol y haba con objeto de localizar a las diferentes especies de insectos comestibles que los informantes nos indicaron.

Algunos insectos fueron recolectados con la ayuda de pinzas de disección, éstos se tomaron cuidadosamente. Otros se capturaron manualmente tomándolos uno por uno para no espinarnos y a los que se localizaban en las partes sin espinas se cogían en conjunto barriéndolos con un pincel grueso de pelos suaves, los insectos caían sobre una caja de petri de plástico de 20cm de diámetro, pasándolos luego a un frasco con alcohol al 70%.

Una parte de los especímenes se colocaron en frascos con alcohol al 70% después de su colecta con sus datos respectivos anotados y otra parte se puso en frascos que se colocaron en hielo seco para ser usados en el estudio de valor nutritivo y así se trasladaron al laboratorio de Entomología del Departamento de Zoología del Instituto de Biología de la UNAM. Los especímenes en alcohol se sacaron para su montaje y etiquetaje y después se determinaron taxonómicamente, utilizando la literatura especializada y las claves de identificación correspondientes (Richards y Richards, 1951; Márquez, 1962; Metcalf y Wade, 1965; Mockford y García, 1996; Morón et al., 1997).

Su clasificación se ratificó con los especialistas del Instituto de Biología de la UNAM en cada orden de insectos. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Insectos Comestibles del IBUNAM en cada orden de insectos.

Los frascos se trasladaron al Laboratorio de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, con el objeto de realizar los análisis químicos proximales. Para ello se utilizaron las técnicas oficiales reportadas por el AOAC (Helrich, 1990) y para las determinaciones de algunos minerales se emplearon los siguientes métodos, para calcio y magnesio se utilizó el óxido de lantano, cada mineral analizado fue detectado conforme a los métodos analíticos para espectrofotometría de absorción atómica señalados por Perkin Elmer. Después de procesada la muestra, se hicieron las determinaciones en un espectrofotómetro Pye Unicam Modelo SP-192, las soluciones patrón utilizadas fueron obtenidas de ampollitas Merck y de estándares metálicos libres de óxido, para ello se prepararon diferentes concentraciones de acuerdo al grado de sensibilidad del aparato.

Para determinar el valor energético, se multiplicaron las cifras obtenidas para grasas, hidratos de carbono y proteínas (en base seca) por los factores de 9kcal/g para las grasas, y 4kcal/g para hidratos de carbono y proteínas (Fisher y Bender, 1976), y para el cálculo de los Kilojoules el resultado obtenido se multiplicó por la constante 4,184.

La vitamina A se determinó por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) en fase normal, de acuerdo al apéndice normativo A de la NOM-091-SSA1-1994, la vitamina D mediante HPLC (Ladrón et al., 1995). Las vitaminas C, tiamina, riboflavina y niacina se cuantificaron de acuerdo a las técnicas del AOAC (Helrich, 1990).

Todos los análisis se efectuaron por triplicado y los resultados reportados son los datos promedio.

Resultados

En el poblado de La Purísima Palmar de Bravo, se consumen diferentes tipos de insectos, estos varían en su abundancia dependiendo de los hospederos, tiempo y lugar en que se localizan, estación del año en la que se encuentran, número de individuos, etc. Todo esto con relación a las variaciones meteorológicas y climáticas, que van prevaleciendo en esta zona. Los habitantes de esta localidad nos comentaron, que en este año no se había encontrado la misma cantidad de organismos obtenida en otros años, que había sido menor y que además su presencia se ha atrasado por la falta de las lluvias. Agregando además que el año pasado, hubo una gran incendio en los cerros que afectó enormemente a las “palmeras”.

Del material entomológico rastreado, recolectado e identificado, se desprende el consumo de 18 especies durante esta época (septiembre-diciembre), dos pertenecen a la familia Acrididae del Orden Orthoptera, una especie a la familia Lygaeidae otra especie de la familia Pentatomidae, una perteneciente a la familia Membracidae y una a la familia Cercopidae, una especie del Orden Psocoptera, familia Psocidae, dos especies del Orden Coleoptera, familias Melolonthidae y Curculionidae cada uno con una especie, cuatro especies del Orden Lepidoptera de las familias Megathymidae, Cossidae, Pyralidae y Geometridae y cinco especies del Orden Hymenoptera, una de la familia Apidae, dos de la familia Formicidae y dos de la Vespidae (Tabla 1).

Al consultar la Base de Datos de Insectos Comestibles de México (Ramos-Elorduy y Pino, 2006), observamos que varias especies no están reportadas aún para el país, ni para el mundo. Estos fueron la chinche del género *Neortholomus* (Hemiptera: Lygaeidae), conocida como “mosquitos”, la mosca de la hierba, *Aeneolamia* sp. (Hemiptera: Cercopidae), y *Metylophorus barretti* (Banks, 1900) (Psocoptera: Psocidae), este último conocido como “texca” debido a las alas tan vistosas que posee que hace que se note a pesar de su diminuto tamaño.

TABLA 1: Insectos comestibles registrados en el poblado La Purísima Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México.

Estacionalidad	Orden/familia	Espécie	Estado de desarrollo comestible	Nombre Común	Hospedero o Substrato
Verano/ Otoño	Orthoptera	<i>Sphenarium histrio</i> Gerst.	Ninfas, Adultos	Chapulines	Pastos, Zacates Hortalizas
Verano/ Otoño	Acrididae	<i>Melanoplus femur-rubrum</i> De Geer	Ninfas, Adultos	Chapulines	Hortalizas y Milpa
Verano/ Otoño	Hemiptera ¹ Lygaeidae	<i>Neortholomus</i> sp.	Adultos	Mosquito	Xotol
Otoño /Invierno	Pentatomidae	<i>Euschistus</i> sp.	Ninfas, Adultos	Jumiles	San Martín ² Texmelucan Puebla
Otoño	Hemiptera Membracidae	<i>Umbonia reclinata</i> Germar	Ninfas, Adultos	Toritos	Mezquite
“Tiempo de lluvias”	Cercopidae ¹	<i>Aeneolamia postica</i> (Walter)	Ninfas	Mosca de la hierba	Pastos y Alfalfa
Verano/ Otoño	Psocoptera ¹ Psocidae	<i>Methylophorus barreti</i> Banks	Adultos	Texca Mamá de los mosquitos	Xotol
Verano/ Otoño	Coleoptera Melolonthidae	<i>Phyllophaga</i> sp.	Larvas	Morciegas	Estiércol
Invierno	Curculionidae	<i>Scyphophorus acupunctatus</i> Gyllenhal	Larvas	Tepocho	Maguey
Otoño	Lepidoptera Cossidae	<i>Comedia redtembacheri</i> H.	Larvas	Tecoques	Maguey
Primavera	Megathymidae	<i>Aegiale hesperiaris</i> Kirby	Larvas	Gusano mantequilla	Maguey
Otoño	Pyralidae	<i>Laniifera cyclades</i> Druce	Larvas	gusano del nopal	Nopal
Verano	Geometridae	<i>Acronyctodes mexicanaria</i> W.	Larvas	Medidores	Tepozán
Todo el año	Hymenoptera Apidae	<i>Apis mellifera</i> L.	Estados inmaduros, Miel	Abeja mielera	Varias especies de fanerógamas
Cuaresma	Formicidae	<i>Liometopum apiculatum</i> Mayr	Larvas, Pupas de adultos alados	Escamol	Tierra, lado posterior del cerro (lado este)
Todo el año		<i>Myrmecosistus melliger</i> Forel	Adultos de reserva	Hormigas de la Pancita	Subterráneas
Todo el año	Vespidae	<i>Polybia (Myrametra)</i> sp.	Larvas, Pupas	Avispa negra	Árboles y techos de las casas
Todo el año		<i>Polybia (Myrametra) occidentalis nigratella</i> du Buysson	Larvas, Pupas	Abejas mansas	Árboles y casas del Valle

¹ Nuevos registros de insectos comestibles de México. ²Los colectan en San Martín Texmelucan, Estado de Puebla, y los venden en esta localidad.

Hemiptera

El xotol se distribuye en el cerro Chichipilco de manera uniforme pero solo a partir de los 2.400 m.s.n.m. hacia la cima. En ella recolectamos el llamado “mosquito” que se encuentra a 2.800 msnm. entre las hojas secas de la misma. La forma de obtenerlo es sacudiendo las hojas secas que se encuentran formando una corola alrededor del tronco, inmediatamente debajo de las hojas verdes, para ello se coloca una manta blanca en el suelo debajo de las hojas, esta tela debe de estar bien estirada y sobre ella caen los organismos que se localizan en este nicho ecológico. Este procedimiento se realizó varias veces y en diferentes “palmeras” como comúnmente los lugareños le llaman a esta planta.

En la zona de transición entre la montaña y el valle, en los mezquites (*Prosopis* sp.) y huizaches (*Acacia farnesiana* (L.) Willd. (Fabales: Mimosaceae) existentes, recolectamos a los “toritos” (*Umbonia reclinata* Germar, Membracidae).

En el valle, se hallan las “moscas de la hierba”, que se encuentran en los pastos o gramíneas que crecen en época de lluvias. Los individuos de esta especie conocida como “mosca pinta de los pastos” (*Aeneolamia postica* (Walter) (Cercopidae), son ingeridos vivos, en los primeros estadios de su desarrollo antes de que empiecen a secretar la espuma, por lo cual se les llama también como “salivazos”, cuyo sabor es dulce y se comen vivos. Ellos son principalmente consumidos por los niños, efectuando con su mano el movimiento que se haría con una red de rastreo, luego llevan la mano hacia la boca y la abren, entonces con la lengua toman a estos organismos. Esto lo efectúan varias veces hasta hartarse, ya que son pocos los días en que los encuentran así.

Psocoptera

Las conocidas como “texcas” se colectaron en plantas de la misma especie que la anterior pero ubicadas a una altitud a 2.400 m.s.n.m., para recolectarlos utilizamos la misma técnica anterior, pero dado que algunos especímenes al sentir el movimiento emigran hacia las grietas del tronco del árbol, entonces con pinceles finos, poco a poco barriamos el área de cada grieta, teniendo alrededor del tronco un cartón delgado, adonde caían

estos insectos, que posteriormente se pasaban a frascos. Igualmente recorrimos barriendo los troncos un área de 800-900m².

Podemos decir que tanto los mosquitos como las texcas que se encuentran en las “palmeras” se localizan a lo largo del año, con mayor o menor abundancia dependiendo de la estación, pero son más abundantes en épocas de lluvias, ya que por su posición en el nicho elegido, están muy protegidas de éstas, pero a la vez en esta época el árbol en sí se robustece al contar con mayor cantidad de nutrientes que circulen en su savia y por lo tanto los insectos tienen una mejor alimentación y consecuentemente una mayor reproducción.

Coleoptera

Las “morciegas”, se encuentran en el estiércol acumulado que es utilizado como abono, estas larvas son de escarabajos que están en diferentes estadios del desarrollo larval, lo que generalmente es al final de las lluvias, pero los campesinos palean el estiércol cotidianamente y con ello se dan cuenta cuando las morciegas ya están grandes y entonces las separan, para prepararlas e ingerirlas.

Lepidoptera

Los medidores se encuentran en el árbol llamado tepozán (*Buddleia* sp.) (Lamiales: Loganiaceae) y están presentes durante la primavera, la gente los deja crecer y luego los recolecta con la mano, también hemos notado que se emplea como alimento en el Distrito Federal. Los gusanos blancos de maguey se localizaron en las pencas de diversos magueyes y por medio de un machete se sacaron de su galería. Los gusanos rojos se obtuvieron en magueyes pequeños, a los cuales con un golpe lateral se desprende el magueyito, quedando expuesta la base del tallo que es donde se encuentran y luego se recolectaron manualmente. El Tepocho se localiza en el mezontete de los magueyes ya explotados y son abundantes durante la época invernal. El gusano de nopal se detecta por los montoncitos de residuos de nopal digerido que dejan sobre la tierra, al irlos sacando por el agujero de penetración que se encuentra cerca del borde inferior de la penca, ésta se corta con un cuchillo y se cogen manualmente los gusanos.

Orthoptera

Los chapulines se recolectaron con la ayuda de canastos de mimbre que se cogen de una orilla, moviéndolos a manera de una red de rastreo o manualmente en la hierba o en los arbustos.

Hymenoptera

Los nidos de escamoles se localizan en la parte posterior del cerro y sólo es gente especializada y que conoce cómo la que los extrae.

Las avispas y las abejas se localizan en los pocos árboles, o en los aleros de los techos de las casas o en el ángulo del techo de dos aguas ya que ahí es donde elaboran sus nidos, se localizan todo el año, pero dependiendo de las fases de la luna en las primeras se obtienen “gusanitos” (larvas y pupas) ó miel. Las abejas se explotan cuando hay miel acumulada.

Distribución geográfica

Podemos decir que tanto los mosquitos como las texcas que se encuentran en las “palmeras” se localizan a lo largo del año, con mayor o menor abundancia dependiendo de la estación, pero son más abundantes en épocas de lluvias, ya que por su posición en el nicho elegido, están muy protegidas de éstas, pero a la vez en esta época el árbol en sí se robustece al contar con mayor cantidad de nutrientes que circulen en su savia y por lo tanto los insectos tienen una mejor alimentación y consecuentemente una mayor reproducción.

A las chinches *Euschistus* sp. (Pentatomidae), las traen los días de mercado y provienen de San Martín Texmelucan, Puebla. Igualmente se ha observado que estos insectos son ampliamente consumidos en los Estados de: Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Veracruz, así como en Milpa Alta Distrito Federal. (Ramos-Elorduy y Pino, 2006).

Los chapulines *Sphenarium histrio* Gerst. (Orthoptera: Acrididae) han sido previamente registrados como comestibles en el Distrito Federal, Estado de México, Oaxaca, Hidalgo, Chiapas, Tlaxcala y Puebla, y *Melanoplus femur-rubrum* De Geer (Orthoptera:

Acrididae), en el Estado de México, Oaxaca y Veracruz, es decir, se encuentran ampliamente distribuidos en el país.

Los “toritos” membrácidos del Orden Hemiptera, han sido reportados para el Estado de Puebla en las localidades de Domingo Arenas, Huejotzingo, Cuetzalán, y Atlixco y para los Estados de Oaxaca y Veracruz (Ramos-Elorduy y Pino, 2006).

Phyllophaga sp. se consume también en el Estado de Hidalgo, Estado de México y Michoacán.

Al igual que los organismos que tienen como hospedero al maguey, como *Aegiale hesperiaris* Kirby (Lepidoptera: Megathymidae), *Comadia redtembacheri* H. (Lepidoptera: Cossidae) y *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) han sido registrados en Veracruz, Estado de México Tlaxcala, Oaxaca, Michoacán, Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Distrito Federal, Zacatecas, Coahuila y Querétaro.

La mariposa del nopal *Laniifera cyclades* Druce (Lepidoptera: Pyralidae), está además en Tlaxcala, Distrito Federal, Estado de México y Hidalgo; la abeja *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) que es cosmopolita, su miel se consume en toda la República Mexicana; los escamoles *Liometopum apiculatum* Mayr (Hymenoptera: Formicidae), son abundantes en el Estado de México, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Distrito Federal, Nuevo León y Guerrero; las hormigas mieleras *Myrmecosistus melliger* Forel (Hymenoptera: Formicidae) se localizan también en el Estado de México, Puebla, Hidalgo, Oaxaca y San Luis Potosí; la avispa *Polybia* sp. se ha registrado en el Estado de México, Hidalgo, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Nayarit, Michoacán y Tlaxcala y *Polybia occidentalis nigratella* du Buysson (Hymenoptera: Vespidae) también se consume en los estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Michoacán, Chiapas y Veracruz.

Formas de Preparación

Tanto los “mosquitos” como las “texcas” se preparan de la siguiente manera, en una sartén coloca un poco de agua con sal, y se pone a fuego bajo, luego

se incorporan los insectos y se tapa. Luego que el agua se evapore poco a poco y una vez secos se sacan y se consumen en tacos. Otra forma de prepararlos es asándolos directamente en el comal y luego se preparan en tacos con salsa de chile.

En cuanto a los “toritos”, al igual que los gusanos blanco, rojo de maguey y el gusano del nopal, los “medidores”, el “tepocho”, “las morciegas” y los jumiles, éstos son asados en un comal, para posteriormente ser ingeridos en tortilla con salsa picante. Los chapulines en ocasiones también se asan y luego se secan o bien se hierven en agua con sal y se secan. Los escamoles se guisan con cebolla y pápalo. En el caso de las avispas cogen el nido entero, lo parten en pedazos y lo hierven, sacando los estados inmaduros que luego consumen, o bien cortando en partes el panal, consumiéndolo así después de asarlos, pero primero extrayendo la miel.

Comercialización

La mayoría de los insectos se comercializan ofreciéndose en los días de mercado, generalmente solo durante su temporada y no registramos en ninguna de las especies de insectos comestibles su almacenamiento, ya que siempre se consume la totalidad recolectada. Todas las especies se venden una vez que la demanda interna ha sido satisfecha.

Los precios varían según la abundancia obtenida y la demanda del mercado, tenemos por ejemplo que el precio de las “texcas”, para esta temporada fue de \$400.00 el litro, albergando de 115,000 a 117,000 individuos y la medida, una cazuelita de barro de aproximadamente 20g cuesta de \$40.00 a \$50.00, teniendo de 150 a 200 individuos. En el tianguis también esas especies se venden ya preparadas, al igual que las de los insectos que se consumen asados y en ocasiones los panales enteros de las avispas, los que una persona los semicultiva.

Por lo tanto, los precios con los que se comercializan los insectos, aunque puedan parecer caros, tienen una relación directamente proporcional al tiempo invertido en obtenerlos y al esfuerzo realizado que es reflejado en el precio en que los venden, también en el tiempo de su preparación, por lo que consideramos que éste es el

adecuado, si bien por algunas personas es considerado alto, ya que el arduo trabajo realizado ya mencionado lo vale.

Además, durante el trabajo de campo, tuvimos la oportunidad de percatarnos de que, el colectarlos es un gran esfuerzo para las personas que realizan la recolección, tanto para ascender a buscar sus hospederos, a lo alto del cerro del Rincón de Chichipilco, como para capturarlos, debido a lo delicado y esmerado de este trabajo, ya que además al sacudir las hojas secas, caen estos organismos junto con otros diferentes artrópodos y luego hay que separarlos delicadamente y con mucho cuidado, y esta operación se debe llevar a cabo varias veces para contar con una cantidad significativa, como en el caso de los “mosquitos” y las “texcas”.

En el resto de los insectos, quizás por lo poco que se vende de ellos, el precio es alto, ya que generalmente son para autoconsumo y solo es el excedente el que se comparte o se comercializa, pero en estos casos generalmente la venta es de persona a persona y pocas veces en el tianguis.

Cultivos de Insectos

Existe el cultivo de la abeja (*A. mellifera*) en cajones, y aunque en el resto de las especies no podemos hablar de cultivos formales sino de un tipo de “protocultivo”, las avispas (*Polybia* sp. y *P. occidentalis nigratella*) se recogen en el campo cuando empiezan sus fundaciones y época en la cual no pican.

Una persona de la localidad las recolecta en ese momento y ya tiene adaptado un cuarto de aproximadamente 4 x 6.5m, en donde tiene huacales (cajas para almacenar y vender a las hortalizas), ahí colocando cada una de estas fundaciones, las que deja crecer hasta que el nido alcanza un tamaño comercial. Entonces, cuando la gente va a comprarlos para alimentación o para remedio, ya que su miel es medicinal, se los lleva con todo y el huacal, el que cubren con una bolsa de plástico de 50kg de capacidad de las que se utilizan para sacos de azúcar, evitando de esta manera la destrucción de los nidos que se encuentran en los árboles o en los techos de las casas. También existe un protocultivo en el caso del cuidado de los nidos de los escamoles que después

de explotarlos los vuelven a cubrir como ya lo hemos reportado (Ramos-Elorduy et al., 1986) e igualmente un cuidado peculiar en no desprender las hojas de las plantas de *Nolina* sp. y utilizarlas como combustibles, sino dejarlas que permanezcan *in situ*, para seguir obteniendo a las “texcas” y a los “mosquitos”. Por lo tanto existe una conservación, un manejo y un uso de estos recursos.

Valor Nutritivo

Los resultados obtenidos en relación al valor nutritivo de algunos insectos comestibles de esta localidad, son expresados en g/100g de muestra (Tabla 2). Con relación al valor nutritivo, se puede apreciar que los insectos ricos en proteína son los chapulines *M. femur-rubrum* (77.09), *S. histrio* (71.15) y las avispas *P. occidentalis nigratella* (61.10), *Polybia* sp. (58.40), en donde más de la mitad de cada gramo corresponde a proteínas. En grasas, los valores más altos corresponden a la larva del escarabajo *Phyllophaga* sp. (50.51), al gusano rojo de maguey *C. redtembacheri* (47.98) y al pentatómido *Euschistus* sp. (46.72). En sales minerales son ricos, el coleóptero *Phyllophaga* sp. (24.10) y la miel de abeja *A. mellifera* (10.78), el torito *U. reclinata* (9.83) y el pentatómido *Euschistus* sp. (6.83). En fibra cruda son altos el cercopido *A. postica* con (13.48), el pentatómido *Euschistus* sp. (12.78), el escarabajo *Phyllophaga* sp. (12.30) y los chapulines *M. femur-rubrum* (12.10) y *S. histrio* (11.79). En carbohidratos o extracto libre de nitrógeno son ricos *M. melliger* (77.57), el gusano blanco de maguey *A. hesperiaris* (19.89) y el escamol *L. apiculatum* (19.22).

Si comparamos las proteínas de los insectos comestibles con los productos convencionales de obtención proteínica, la cantidad que albergan los insectos comestibles está comprendida dentro del rango bajo y el superior de estos, conteniendo la mayoría de los insectos de 45% a 75%, posicionándose las diferentes especies en diversos niveles, sólo el pescado tiene mayor contenido proteínico que la mayoría de las especies insectiles, pero igual al de una avispa de La Mixteca oaxaqueña *Polybia* sp.

(81%) (Ramos-Elorduy, 2005). Sin embargo, al comparar con la cantidad total de aminoácidos esenciales que los insectos poseen, el pescado se encuentra entre los frijoles, las verduras y la soya en la parte inferior y en la parte superior el pollo, la res y el huevo, siendo los insectos los que poseen un contenido generalmente superior a éstos cuatro últimos productos convencionales (pescado, pollo, huevo y res). Además su contenido en aminoácidos esenciales, supera tanto al patrón para adultos, como para niños, establecido por la WHO/FAO/UNU (1985).

Finalmente en energía, el valor más alto corresponde al “tepocho” *S. acupunctatus* (2591.22kJ/100g), luego al gusano rojo de maguey *C. redtembacheri* (2545.36kJ/100g) y a la chinche *Euschistus* sp. (2444.46kJ/100g) ya que son organismos ricos en grasas. El psocoptero del género *Metylophorus* no se pudo analizar debido a no contar con la cantidad suficiente.

Si comparamos los resultados con la misma cantidad de energía que ofrecen los productos convencionales, observamos que los cereales se encuentran cercanos al orden Hemiptera. En el caso de los vegetales, los valores corresponden a los más bajos de las larvas de Lepidoptera y al orden Orthoptera. Con relación a las leguminosas, su contenido está en los rangos del orden Hemiptera. Los diferentes tipos de carne (pollo, res, pescado y puerco) se posicionan dentro del mayor contenido del Orden Lepidoptera. La variación de energía que los insectos otorgan se encuentra entre los rangos de los diferentes tipos de carne, debido a que la carne de puerco posee la mayor cantidad (29,497 KJ/kg). Esto es importante porque los insectos proveen la energía necesaria para llevar a cabo las diferentes actividades y funciones vitales de nuestro organismo (Ramos-Elorduy, 2006).

Con relación al contenido de algunos minerales determinados en siete especies, éstos se señalan en la Tabla 3. En sodio los valores más altos corresponden a *Euschistus* sp. (0.397), *C. redtembacheri* (0.283) y *Polybia* sp. (0.194). En potasio: *Polybia* sp. (1.080), *C. redtembacheri* (0.515) y *Euschistus* sp. (0.108). En calcio: *Euschistus* sp. (0.204), *M. femur-rubrum* (0.144)

TABLA 2: Valor nutritivo de insectos comestibles del poblado La Purísima Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México¹ (base seca g/100g). Prot = proteínas; Gra = grasas; SM = Sales minerales; FC = fibra cruda; HC = hidrato de carbono.

Estado de desarrollo	Nombre Científico	Prot	Gra	SM	FC	HC	Energía KJ/100g
Ninfas/Adultos	<i>S. histrio</i>	71.15	6.72	2.30	11.79	8.01	1576.36
Ninfas/Adultos	<i>M. femur-rubrum</i>	77.0	4.20	2.59	12.10	4.08	1513.66
Ninfas/Adultos	<i>Euschistus</i> sp.	37.65	46.72	6.83	12.78	3.33	2444.46
Adultos	<i>Neortholomus</i> sp.	48.25	34.51	2.42	5.1	9.62	2270.03
Adultos	<i>U. reclinata</i>	36.27	35.96	9.83	10.45	7.49	2084.48
Ninfas	<i>A. postica</i>	48.95	18.80	6.97	13.48	11.80	1722.99
Larvas	<i>Phyllophaga</i> sp.	42.52	5.72	24.10	12.30	15.36	1182.24
Larvas	<i>S. acupunctatus</i>	35.49	50.51	2.61	5.55	5.84	2591.22
Larvas	<i>C. redtembacheri</i>	42.07	47.98	2.13	6.24	1.58	2545.36
Larvas	<i>A. hesperiaris</i>	40.24	29.45	5.15	5.27	19.89	2113.18
Larvas	<i>L. cyclades</i>	45.50	30.49	4.77	4.87	14.34	2147.55
Larvas	<i>A. mexicanaria</i>	44.64	36.61	8.23	12.14	4.05	2191.36
Miel	<i>A. mellifera</i>	0.86	4.3	10.78	1.39	93.42	1738.12
Larvas/Pupas	<i>A. mellifera</i>	50.42	20.59	3.53	3.33	22.13	1987.63
Larvas/Pupas	<i>L. apiculatum</i>	39.67	36.87	1.8	2.44	19.22	2371.69
Obreras	<i>M. melliger</i>	9.35	5.90	4.02	3.12	77.57	1675.26
Larvas/Pupas	<i>Polybia</i> sp.	58.40	17.15	4.10+	3.23	17.12	1907.87
Larvas/Pupas	<i>P. occidentalis nigratella</i>	61.10	22.94	3.0	1.95	11.01	2068.68

¹Ramos-Elorduy y Pino (2005) (Estos datos se anexaran al Catálogo de Análisis Químico de los Insectos Comestibles de México).

y *Polybia* sp. (0.101). En zinc: *Euschistus* sp. (0.059), *S. histrio* (0.058) y *Polybia* sp. (0.032). En fierro: *Euschistus* sp. (0.057), *Polybia* sp. (0.050) y *M. femur-rubrum* (0.037). En magnesio: *Euschistus* sp. (1.91), *P. occidentalis nigratella* (0.982) y *M. femur-rubrum* (0.902). Son ricos en minerales totales: *Euschistus* sp., *Polybia* sp. y *M. femur rubrum*.

A continuación, analizando los minerales estudiados en los insectos comestibles de La Purísima, éstos son puestos en orden descendente de acuerdo a la cantidad de cada mineral que poseen, de manera que la primera especie mencionada en cada caso posee más que el resto de los alimentos convencionales, puesto que su contenido es superior. Los datos de los productos convencionales

TABLA 3: Determinación de minerales en algunos insectos comestibles del poblado La Purísima Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México (g/100g).

Género y Especie	Sales Minerales	Sodio	Potasio	Calcio	Zinc	Fierro	Magnesio
<i>S. histrio</i>	2.30	0.103	0.041	0.048	0.058	0.026	0.700
<i>M. femur-rubrum</i>	2.59	0.134	0.076	0.144	0.021	0.037	0.902
<i>Euschistus</i> sp.	6.83	0.397	0.108	0.204	0.059	0.057	1.91
<i>C. redtembacheri</i>	2.13	0.283	0.515	0.068	0.024	0.024	0.296
<i>L. apiculatum</i>	1.8	0.020	0.024	0.026	0.010	0.005	0.317
<i>Polybia</i> sp.	4.10	0.194	1.080	0.101	0.032	0.050	0.530
<i>P. occidentalis nigratella</i>	3.0	0.059	0.054	0.093	0.028	0.035	0.982

fueron obtenidos de Scott (1986). Comparándolos con los productos convencionales, *Euschistus* sp. y *C. redtembacheri* (0.397) tienen más sodio que el queso cottage, almendras, leche, apio, pez azul; *Polybia* sp. más que la leche y el apio; *M. femur-rubrum* más que apio, pescado, acelga y pollo; *S. histrio* más que el pez azul, apio cocido, acelga, pollo; *P. occidentalis nigratella* más que la lobina, la res, hamburguesa, zanahoria y cacahuate; y *L. apiculatum* posee más que la col cruda, frijol, nuez, coliflor, melón, aguacate, ejotes, soya, cebada manzana y plátano.

Al comparar este estudio con el de las orugas comestibles de África, principalmente de Zaire y Sudáfrica, observamos que existen diferencias con nuestros resultados. Los valores de las “mopanie worms”, en calcio y sodio son más elevados que los nuestros, en potasio y fierro son similares y en zinc y magnesio más bajos. Las 24 especies de Shaba Meridionale, Zaire (Malaise y Parent, 1980), en las que sólo se estudiaron calcio, fierro y fósforo, encontramos que nuestros valores de calcio se encuentran en el rango medio de los presentados por ellos y en los de fierro, nuestros valores son más bajos. Al comparar nuestros resultados con Kodondi et al. (1987), también con orugas comestibles de Zaire, notamos que en sodio nuestros resultados son más elevados y en potasio sucede lo contrario. En calcio, fierro y zinc sus valores son mayores que los nuestros y en magnesio nosotros los superamos siendo hasta seis veces más elevados. Los resultados de Santos-Oliveira (1976) son semejantes a los de Kondondi y colaboradores.

En la tabla 4 se indican las proporciones que poseen de algunas vitaminas en varias especies de insectos comestibles de La Purísima. Por ejemplo, en *L. apiculatum* se cuantificó exclusivamente vitamina A cuya proporción es de 2.91 U.I./100g. En vitamina C es rico en este micronutriente el gusano rojo de maguey *C. redtembacheri* (17.58mg/100g), igualmente posee una proporción alta el gusano del nopal *L. cyclades*. En vitamina D solo se cuantificó la que posee los chapulines *Sphenarium* sp. (164.90 U.I./100g). En Tiamina poseen una proporción significativa los chapulines *Sphenarium* spp. (0.49mg/100g) y las avispa *P. occidentalis nigratella* (0.46) y *Polybia* sp. (0.43mg/100g). En

riboflavina los chapulines *Sphenarium* sp. albergan la proporción más elevada (0.67mg/100g), siguiéndole en importancia el gusano rojo de maguey *C. redtembacheri* con 0.48mg/100g. En Niacina las proporciones más altas corresponden en orden decreciente a los siguientes organismos: chapulines *S. histrio* (5.06), *Polybia* sp. (2.46) y *C. redtembacheri* (1.81mg/100g). En síntesis los chapulines son ricos en Tiamina, Riboflavina y Niacina y el gusano rojo de maguey en vitamina C y Riboflavina.

Comparando los valores de los insectos comestibles obtenidos en este trabajo, estos están dentro del rango de los reportados para 35 especies de México (Ramos-Elorduy y Pino, 2001b). Si los comparamos el contenido de vitamina A con lo reportado por Kodondi et al. (1987) en tres orugas comestibles *Imbrasia epimethea* (Drury), *I. truncata* Aurivillius y *Nudaurelia oyemensis* (Rougeot) de Zaire, sus valores están también dentro de nuestro rango. Solo la zanahoria, el huevo blanco entero, la espinaca, el hígado de res, la pulpa de tamarindo y la alcachofa poseen mayor proporción de esta vitamina que todos los insectos comestibles estudiados, según lo reportado por Mahan y Arlin (1995).

Bourges et al. (1996) afirman que en vitamina C, de los valores determinados aquí, sólo la guayaba, la papaya, las fresas y el nabo superan a todos los insectos comestibles. Según Mahan y Arlin (1995), los superan el pimienta crudo, el kiwi, el jugo de naranja, la fresa, el jugo de tomate, el brócoli y los pimientos dulces.

En vitamina D, *S. histrio*, tiene una proporción prácticamente igual a *Sphenarium* sp. Comparándolo con lo reportado por Mahan y Arlin (1995), los chapulines (*Sphenarium* spp.) tienen valores más altos en esta vitamina que el camarón de lata y el hígado de pollo.

En relación a las vitaminas del grupo B, vemos que en Tiamina comparado con los valores de Mahan y Arlin (1995), vemos que los adultos de *Sphenarium histrio* tienen un valor mayor que el de la carne de puerco y los de *Sphenarium* sp. poseen más que el germen de trigo. Las larvas y pupas de *P. occidentalis nigratella* tienen casi igual cantidad que el arroz. Los jumiles tienen más que la leche de soya, la pasta cocida, y el huevo.

Con respecto a la riboflavina, en los datos de Mahan y Arlin (1995) reportados, observamos que el hígado

supera a todos los insectos y que las larvas de *Copestylum anna* y *C. haggi* y los adultos de *S. histrio* tienen más cantidad de esta vitamina que la leche. Las larvas de *C. redtembacheri* y los adultos de *Euschistus* sp. poseen más contenido que el yogurt y la levadura de cerveza y los “escamoles” de *L. apiculatum* albergan la misma cantidad que la levadura de cerveza y mayor proporción que el huevo, la carne de cerdo, el queso feta, las hamburguesas, las espinacas, la trucha y el pollo.

En niacina todos los valores presentados aquí, son elevados, las larvas de *Copestylum anna* y *C. haggi* tienen una mayor cantidad que el hígado y los adultos de *S. histrio*, son más ricos en ella que el pan integral. Los adultos de *Euschistus* sp. y las larvas y pupas de *P. occidentalis nigratella* son mejores que el pescado mero, según lo reportado por Bourges et al. (1996).

La cantidad de fibra cruda que poseen los insectos comestibles generalmente es poca, teniendo la mayor cantidad las ninfas de *A. postica* (13.48), le siguen las chinches Pentatomidae *Euschistus* sp. con 12.78, las larvas de *Phyllophaga* sp. con 12.30, las larvas de *A. mexicanaria* con 12.14, los chapulines *M. fémur-rubrum* con 12.10 y las ninfas de *S. histrio* 11.79, así como los adultos de *U. reclinata* (10.45), el resto de las especies oscila entre 1.39 de la miel de *A. mellifera*, a 6.24 de las larvas de *C. redtembacheri*. El que en general las cantidades en este parámetro sea bajo les confiere a los insectos una mayor digestibilidad (Flores, 1977).

En relación con los hidratos de carbono, la mayor cantidad la presenta la miel de *A. mellifera* (93.42) y la de las hormigas mieleras *M. melliger* (77.57), siguiéndole las larvas de *A. mellifera* (22.13), las larvas de *A. hesperiaris* (19.89) y las de *L. cyclades* (14.34), así como las ninfas de *A. postica* (13.48). El resto de las especies oscila de 1.58 en *C. redtembacheri* a 11.01 en *P. occidentalis nigratella*. En general los insectos comestibles poseen bajas cantidades de carbohidratos.

Insectos Medicinales

Existe en la medicina tradicional de los habitantes de La Purísima, el uso de algunas especies que se utilizan como remedios para diversas enfermedades, por ejemplo tenemos que el piquete de las avispa es utilizado como alivio para los dolores de las articulaciones y dolores reumáticos y su miel que es usada para quitar la tos junto con jugo de limón y algunos chapulines que se utilizan para mejorar el estado de salud y contra enfermedades del estómago.

Discusión

Si comparamos el número de insectos comestibles registrados en otra zona árida, como es la localidad de Tulancalco en el Estado de Hidalgo, (Ramos-Elorduy, en preparación), la cual es una población con 3.000 habitantes adonde asistimos para efectuar diversos estudios

TABLA 4: Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles del poblado La Purísima Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México.

Género y Especie	A U.I./100g	C mg/100g	D U.I./100g	Tiamina mg/100g	Riboflavina mg/100g	Niacina mg/100g
<i>S. histrio</i>			164.90	0.49	0.67	5.06
<i>Euschistus</i> sp.				0.19	0.41	0.76
<i>S. acupunctatus</i>				0.21	0.24	1.37
<i>L. cyclades</i>		9.89				
<i>A. hesperiaris</i>		8.59				
<i>C. redtembacheri</i>		17.58		0.32	0.48	1.81
<i>L. apiculatum</i>	2.91					
<i>Polybia</i> sp.				0.43	0.40	2.46
<i>P. occidentalis nigratella</i>				0.46	0.37	1.09

durante 10 años, vemos que si bien las dos son áreas similares, Tulancingo alberga un mayor número y diversificación de insectos comestibles, ya que en este lugar asciende a 29 especies (Ramos-Elorduy, en preparación), es por lo tanto superior a los rastreados para La Purísima (18 especies). Estas dos localidades se encuentran a una altitud semejante (2.400 m.s.n.m.) y su clima es C (Wo). Sus pobladores también poseen una economía de subsistencia, pero en Tulancingo se consumen cinco de los principales órdenes de la Clase Insecta (Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera y Hymenoptera) y en La Purísima tenemos además al orden Psocoptera, este, junto con los mismos órdenes registrados en Tulancingo, arroja tres nuevos registros de insectos comestibles para México y para el mundo, en los hemípteros estos pertenecen a la familia Lygaeidae, en el orden Hemiptera suborden Auchenorrhyncha a la familia Cercopidae y en el orden Psocoptera a la familia Psocidae.

Se coincide entre estos en el uso y registro de 11 especies incluidas en los diversos órdenes encontrados, con excepción del Hemiptera en que la familia y las especies son diferentes, pero en los orthópteros está *S. purpurascens*; coleópteros: *Phyllophaga* sp. y *S. acupunctatus*. De los lepidópteros: *L. cyclades*, *A. hesperiaris* y *C. redtembacheri*; y en los himenópteros: *L. apiculatum*, *M. melliger*, *A. mellifera* y *P. (M.) occidentalis nigratella*.

Por otro lado, la cantidad de proteínas y grasas que contienen los insectos reportados, es grande, dándoles una mejor nutrición a las personas que los ingieren, porque las proteínas que aportan son de buena calidad y además se encuentran en abundancia, lo que redundará en un aporte elevado de energía, así como el de algunos micronutrientes importantes, por lo tanto contribuyen significativamente en la dieta.

Al comparar las sales minerales de los insectos comestibles con los productos comunes de obtención proteínica de origen animal, así como muchas frutas y verduras, estos poseen en muchos casos una mayor proporción de algunos de los minerales analizados. Lo mismo sucede con las vitaminas.

La mayor importancia de esta contribución, la señala el hecho de que de los insectos registrados, los llamados “mosquitos”, las “texcas” y la “mosca de la hierba” son nuevos registros para los insectos que se consumen en el país, los cuales se incluirán en la base de datos de los Insectos Comestibles de México del Instituto de Biología de la UNAM (Ramos-Elorduy y Pino, 2006), e igualmente para los insectos comestibles registrados para el mundo (Ramos-Elorduy y Conconi, en preparación). Esto le da un valor peculiar a la investigación pudiendo percatarnos que la gente explota el medio ambiente que lo entorna de una manera racional y busca tanto recursos alimenticios como medicinales en éste.

Agradecimientos

Agradecemos la información y la ayuda prestada para efectuar esta investigación a las familias Andrade Cid y Román Andrade, y especialmente a Adrianita Román Andrade quienes amablemente, nos hospedaron y acompañaron a capturar estas especies.

Referencias

- Bourges R. H.; Morales, J.; Camacho, M. E. P.; Escobedo, G. 1996. **Tablas de composición de alimentos**. Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México, 248pp.
- Costa-Neto, E. M. 2002. Manual de etnoentomología. **Manuales y Tesis SEA**, 4: 1-104.
- Fisher, P.; Bender, D. 1976. **Valor nutritivo de los alimentos**. 1ª ed. Limusa, Ciudad de México, México, 205pp.
- Flores, M. J. A. 1977. **Bromatología animal**. Limusa, Ciudad de México, México, 370pp.
- García, E. 1964. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen**. 1. ed. UNAM/Instituto de Geografía México, Ciudad de México, México, 246pp.
- Helrich, H. 1990. **Official methods of analysis of the association of Official Analytical Chemist**. 15. ed. A.O.A.C., Ciudad de México, México, 1298pp.
- INEGI. 2000a. **XII Censo general de población y Vivienda**. Disponible en <www.inegi.gob.mx>. Acceso en 24 de noviembre de 2005.
- INEGI. 2000b. **XII Carta topográfica de 1 a 50.000 Cd. Serdán E14B55, Puebla**. Disponible en <www.inegi.gob.mx>. Acceso en 24 de noviembre de 2005.
- Kodondi, K. K.; Keclereq, M.; Gaudin-Harding, F. 1987. Vitamin estimations of three edible species of *Attacidae* caterpillars from Zaire. **International Journal for Vitamin and Nutrition Research**, 57: 333-334.

- Ladrón, G. O.; Padilla, P.; García, L.; Pino, J. M.; Ramos-Elorduy, J. 1995. Amino acid determination in some edible mexican insects **Amino Acids**, 9: 161-173.
- Mahan, L. K.; Arling, M. T. 1995. **Krause, Nutrición y Dietoterapia**. 8. ed. Editora Interamericana McGraw-Hill, Ciudad de México, México, 947pp.
- Malaise, F.; Parent, G. 1980. Les chenilles comestibles de Shaba Meridionale (Zaire). **Les Naturalistes belges (Nat. Belges)**, 61(1): 2-24.
- Márquez, M. C. 1962. Estudio de las especies del género *Sphenarium* basado en sus genitalia (Acrididae-Orthoptera) con la descripción de una especie nueva. **Anales del Instituto de Biología de la UNAM**, 33: 247-258.
- Martínez, M. 1979. **Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas**. 1ª ed. Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, México, 1220pp.
- Metcalf, Z. P.; Wade, V. 1965. **General catalogue of the Homoptera Membracoidea. Section I Membracidae**. National Science Foundation, New York, USA, 743pp.
- Mockford, L. E.; García, A. N. 1996. Psocoptera. In: Llorente, J. E.; García, A. N. & González, E. (eds). **Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento**. V. II. UNAM/Comisión Nacional de Biodiversidad, Ciudad de México, México, p.175-205.
- Morón, M. A.; Ratcliffe, B. C.; Deloya, C. 1997. **Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. I. (Melolonthidae)**. Instituto de Ecología A.C./ Sociedad Mexicana de Entomología, Ciudad de México, México, 281pp.
- Olivera, M.; Ortiz, M. I.; Valverde, C. 1982. **La población y las lenguas indígenas de México en 1970**. 1ª ed. Intituto de Geografía, Instituto de Investigaciones Antropológicas), Ciudad de México, México, 159pp.
- Ramos-Elorduy, J. 1987. **Los insectos como fuente de proteínas en el futuro**. 2. ed. Limusa, Ciudad de México, México, 149pp.
- Ramos-Elorduy, J. 1996. Insect consumption as a mean of national identity. In: Jain, S. K. (Ed.). **Ethnobiology in human welfare**. Deep Publications, New Delhi, India, p.9-12.
- Ramos-Elorduy, J. 2000. La etnoentomología actual en México en la alimentación humana, en la medicina tradicional y en el reciclaje y alimentación animal. **Memorias del 35 Congreso Nacional de Entomología**, Ciudad de México, México, p.3-46.
- Ramos-Elorduy, J. 2004. La etnoentomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje. In: Llorente, J. E.; Morrone, J. J.; Yáñez-Ordóñez, J. & Vargas-Fernández, J. (eds). **Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento**. V. IV. Las Prensas de Ciencias y Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México, p.329-413.
- Ramos-Elorduy, J. 2005. Insects, a hopeful food. In: Paoletti, M. (ed.). **Ecological implications of minilivestock. Potential of Insects, Rodents, Frogs and Snails**. Science Publishers Inc., Plymouth UK Enfielf, Estados Unidos, p. 263-291.
- Ramos-Elorduy, J. 2006. Threatened edible insects in Hidalgo, Mexico and some measures to preserve them. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. Disponible en <<http://www.ethnobiomed.com>> Acceso en 9 de diciembre de 2006.
- Ramos-Elorduy, J.; Darchen, A. B.; Flores, E. S.; Cuevas, S. 1986. Estructura del nido de *Liometopum occidentale* var. *luctuosum*., manejo y cuidado de estos en los núcleos rurales de México de las especies productoras de «escamoles» *L. apiculatum* y de *L. occidentale* var. *luctuosum*. **Anales del Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoológica**, 57: 333-342.
- Ramos-Elorduy, J.; Pino, J. M. M. 2001a. Insectos comestibles del Estado de Hidalgo. **Anales del Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoológica**, 72: 43-84.
- Ramos-Elorduy, J.; Pino, J. M. M. 2001b. Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. **Revista de la Sociedad de Química de México**, 45(2): 66-76.
- Ramos-Elorduy, J.; Pino, J. M. M. 2005. **Catálogo de análisis químico de los insectos comestibles de México** (en prensa).
- Ramos-Elorduy, J.; Pino, J. M. M. 2006. **Base de datos de los insectos comestibles de México** (en prensa).
- Richards, O. W.; Richards, M. J. 1951. Observations on the social wasps of South America (Hymenoptera Vespidae). **The Royal Entomological Society of London**, 102: 1-168.
- Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México**. 1. ed. Limusa, Ciudad de México, México, 432pp.
- Santos-Oliveira, J. F. 1976. The nutritional value of four species of insects consumed in Angola. **Ecology of Food and Nutrition**, 5: 91-92.
- Scott, M. L. 1986. **Nutrition of human and selected animal species**. John Wiley and Sons Inc, Nueva York, Estados Unidos, 544pp.
- WHO/FAO/UNU. 1985. **Necesidades de energía y de proteínas**. Serie de informes técnicos 724. WHO, Ginebra, Suiza, 220pp.