

# Las chicatanas y pitahayas en la diversificación productiva. ¿Alimentos alternativos complementarios, o defoliadores y trepadoras fuera de control?

Yolanda Donají Ortiz Hernández<sup>1</sup>

Marco Aurelio Acevedo Ortiz<sup>2</sup>

Gema Lugo Espinosa<sup>3</sup>

## Resumen

De la naturaleza el humano ha ido seleccionando y selecciona de acuerdo al lugar y momento en que se encuentren productos para su alimentación, que al darlos a conocer se convierten en productos demandados por su exquisitez y alto valor nutricional, hasta traducirse esos recursos en productos exóticos de alto valor económico; tal es el caso de las hormigas arrieras llamadas chicatanas (*Atta* spp.) y de las pitahayas (*Hylocereus* spp.) conocidas como la fruta dragón, las primeras implican una plaga con graves daños perjudiciales a los cultivos por la alta defoliación que provocan, pero las dos son un alimento complementario por su alto contenido nutritivo; además tanto las chicatanas como las pitahayas, son muy demandadas por su exquisitez. Las pitahayas son producidas en huertos familiares o pequeñas parcelas, representan un ingreso adicional en épocas estacionales, por los altos precios que alcanzan, y en esos huertos es factible año con año después de las primeras lluvias fuertes recolectar a las chicatanas, producto que además de ser de autoconsumo son también para la venta. En Oaxaca, en la zona Centro, durante el mes de junio de 2021 el precio por kilogramo de chicatanas fluctuó de 1400 a 2500 pesos. Independientemente de encontrarlo de manera tostada y envasada en frascos de 40 a 50 g a un precio de 50 a 70 pesos (que pueden ser guardadas en refrigeración y conservarse durante un año), en frascos de salsas de 125 g cuyo precio fluctúa de 110 a 170 pesos, así como sólo con sal en frascos de 30 a 150 g con un costo de 80 a 120 pesos. Las pitahayas durante los meses de mayo a agosto tienen alta demanda y el costo de cada una de ellas va de 15 a 45 pesos la pieza (con peso aproximado de 350 gramos y por kilogramo es de 90 a 100 pesos). En junio del 2021 el precio de las pitahayas por pieza de 350 g fue de 45 pesos, conforme aumentó la producción estacional el precio por pieza llegó a 20 pesos, pero si la calidad externa presenta daños por hormigas, el precio baja considerablemente, viéndose afectada la venta debido al aspecto desagradable, aunque por dentro la pulpa este bien (las frutas menos dañadas alcanzan un precio máximo de cinco pesos la pieza), lo cual representa una gran pérdida para los productores de pitahaya en los huertos familiares; en cambio, la fruta de mayor calidad alcanza buenos precios aún sin salir de sus huertos familiares para su comercialización. Por otra parte, la selección de ecotipos de pitahaya se realiza de acuerdo con la incidencia de las hormigas arrieras, porque estas son buenas identificadoras de las plantas que producen

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias, Profesora del Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR unidad Oaxaca. Miembro del Sistema Nacional de investigadores. yortiz@ipn.mx

<sup>2</sup> Doctor en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales, EcoLogic Development Fund, Program Officer for Mexico. Profesor Visitante del Instituto Politécnico Nacional, macevedo@ecologic.org

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias Agrarias. Profesora-Investigadora Independiente, egresada de la Universidad Autónoma Chapingo, Sociología Rural, mcgema@gmail.com

frutos más dulces. En un futuro no muy lejano quizás la producción de las chichatanas pueda hacerse de manera controlada, porque representan una fuente de alimento complementaria, además de un trabajo seguro y un ingreso económico. Sin embargo, no hay que olvidar que las hormigas arrieras son una plaga que causan gran daño a los cultivos hortofrutícolas y ornamentales; por lo tanto, es necesario su control.

**Conceptos clave:** Recursos naturales, cactáceas trepadoras, hormigas defoliadoras, fruta dragón

## Introducción

México, tiene una gran diversidad biológica y cultural; así mismo, existe un gran conocimiento y uso de los recursos biológicos por parte de los diferentes grupos humanos. Las plantas son recursos naturales bióticos renovables, siempre y cuando estén en condiciones apropiadas. De las principales especies cultivadas en el mundo, aproximadamente alrededor de 30 son originarias de Mesoamérica, pero existen alrededor de 200 especies nativas con diferentes grados de domesticación de importancia local o regional que se encuentran en huertos familiares (Ortiz-Hernández, 1999). México y Nicaragua tienen la mayor diversidad de pitahayas del género *Hylocereus* (Ortiz-Hernández, 1999). En México *Hylocereus* forma parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios y perennifolios y sus frutos son conocidos como “pitahayas”, desde la época prehispánica formó parte importante de sus alimentos las flores y brotes tiernos eran consumidos como verdura o para fines medicinales y los frutos eran muy apreciados, hasta ahora son el principal producto de importancia de *Hylocereus*; sin embargo, estas plantas además del potencial frutícola tienen potencial medicinal e industrial (Ortiz-Hernández *et al.* 2012). La pitahaya (*Hylocereus* spp.) es una cactácea epífita y/o hemiepífita, sus necesidades hídricas y nutrimentales las puede satisfacer a través de las raíces aéreas y de las raíces que están en contacto con el suelo. Su condición de trepadora sobre diversos árboles y por su agresivo crecimiento puede convertirse en una planta parásita, porque sus raíces pueden ingresar por las grietas de la corteza e inclusive llegar a la médula para extraer agua y nutrimentos hasta dar muerte a la planta hospedera.

Las flores y frutos de la pitahaya presentan escamas foliáceas que hacen al fruto muy atractivo, debido a ello se le considera como la fruta más bella del mundo y se le relaciona también con la figura mítica del dragón, por tal razón en los países del oriente la han llamado la fruta dragón (Ortiz-Hernández, 1999; Ortiz-Hernández y Carrillo-Salazar, 2012). La pitahaya ayuda a la conservación de suelos, debido a las redes que forman los sistemas radicales y a la aportación de materia orgánica por la muerte y descomposición de raíces y tallos viejos. Favorecen la conservación y mantenimiento de especies vegetales y animales que habitan en las áreas donde se encuentra la planta de la pitahaya, ya que forman un agroecosistema de características peculiares, debido a que puede establecerse con otras especies endémicas o sujetas a protección especial, con la finalidad de promover su conservación (Ortiz-Hernández, 2000). La pitahaya, al igual que otras cactáceas, presenta el metabolismo ácido crasuláceo (CAM) adaptación fisiológica directamente relacionada con el hábitat y el microclima. En las plantas CAM la absorción de CO<sub>2</sub> ocurre durante la noche cuando la temperatura del aire y del tallo son bajas para reducir la pérdida de agua a través de los estomas abiertos, por estas cualidades la pitahaya es eficiente en el uso del agua; sin

embargo, cuando hay mayor humedad en el ambiente y lluvias los tallos jóvenes se pueden comportar como plantas C<sub>3</sub>-CAM; es decir, absorben CO<sub>2</sub> durante la mañana y por la noche (Ortiz- Hernández *et al.* 1997, 1999).

Por otra parte, también desde la época prehispánica, el consumo de insectos era común, pero fue disminuyendo después de la conquista, por la aberración que causaban a los españoles como para considerarlos alimento (Tellez-Mora, 2020). El abandono en el consumo de insectos pudo ser debido también a: cambio de religión (tabúes y restricciones alimenticias), el miedo (al riesgo o daño de que crezcan o desarrollen dentro del humano), el asco (la apariencia, olor, por no saber cómo prepararlos y por el contenido de su sistema digestivo del insecto) y la migración, con esto se provoca una transformación de sus tradiciones alimenticias (Sánchez-Salinas, 2009). Los insectos comestibles (entomofagia), son económica, social y nutricionalmente importantes en las zonas rurales de México, constituyen un hábito alimenticio tradicional sobre todo en el sur y sureste de México (Ramos-Elorduy *et al.* 2007). Los insectos, vuelven a tener gran auge, porque es evidente que la escasez de alimentos irá en aumento debido al cambio climático, la contaminación de suelos y agua. Según la FAO (2018) para erradicar el hambre se buscarán alternativas, ya que la población mundial será 10,000 millones de personas para el año 2050. Entonces, en un futuro no muy lejano la producción de insectos será una alternativa para la alimentación humana, porque los insectos se pueden reproducir rápidamente, su producción puede ser abundante, y porque son fuente de grasa, proteína, vitaminas, fibra y minerales similares a la del pescado o el ganado (Ramos-Elorduy *et al.* 2017; Tellez-Mora, 2020). Actualmente, el consumo de insectos está considerado como platillo exótico, los más consumidos son: la chicatana (*Atta mexicana*), el chapulín (*Sphenarium purpurascens*), los escamoles (*Liometopum apiculatum*), el gusano blanco (*Aegiale hesperiaris*) y rojo (*Hypopta agavis*) del agave (maguey) (Tellez-Mora, 2020). Se consume el insecto entero ya sea frito o tostado, y se sirve de manera variada en: salsas, moles, tacos, frituras, botanas, harinas, entre otros.

De los insectos comestibles, las hormigas son las preferidas en las regiones tropicales. Las reinas de las hormigas son las chicatanas que son llamadas comúnmente hormigas arrieras, pertenecen a la especie *Atta mexicana* y *Atta cephalotes*. En América, las hormigas defoliadoras (Hymenoptera: Formicidae, Tribu Attini) comprenden 200 especies endémicas, de las cuales 17 especies están en México (Fortanelli-Martínez y Servin-Montoya, 2002). El número de individuos por colonia de *Atta mexicana* es aproximadamente de un millón (Ríos-Casanova, 2014). En diferentes estados como: Veracruz, Hidalgo, Nayarit, Estado de México, Puebla, Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí, Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Campeche, Tabasco y Quintana Roo, las chicatanas son capturadas y preparadas para su comercializadas (Ramos-Elorduy y Pino, 2001). Dependiendo del estado de la República Mexicana, las chicatanas reciben otros nombres comunes como: núcú, zompopos etc. La parte comestible de las chicatanas es el abdomen, que es muy delicioso y grasoso debido a la masa de huevos.

El objetivo de este trabajo fue analizar cómo estas dos especies (pitahaya y chicatanas) en Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., pueden contribuir a proporcionar alimento al humano; así mismo, si pueden considerarse como benéficos o perjudiciales para el colector, productor o para el hospedero, y constituirse en actividades con potencial económico y social que coadyuven a la recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad.

## Desarrollo metodológico

Santa Cruz Xoxocotlán (significa junto a los frutos muy ácidos o agridulces), está ubicado a 17°01'38" latitud norte y 96°44' 03" longitud oeste, a 1530 msnm, en la zona centro de los Valles Centrales de Oaxaca, a 8 km de la capital con una superficie del municipio de 43.86 km<sup>2</sup> y una población de 100,402 habitantes, donde 65,628 de esos habitantes hablan español y el resto habla varias lenguas indígenas, destacando el zapoteco (INAFED-GOB, 2010; SCX-GOB, 2017). El clima es templado, el suelo es muy arcilloso, de color negro a gris), su uso agrícola es extenso y variado y altamente productivo (INAFED-GOB, 2010 y 2020).

Los recursos naturales lo constituyen las tierras de cultivo agrícola y forrajes para el ganado), es zona productora de diversos productos hortofrutícolas (calabaza, nopal, chayote, frijol, cacahuate, chile de agua, maíz tomate, naranja, ciruela, toronja, limón, aguacate, guayaba, mango, higo, nogal, pitahayas, entre otros) e industriales como diversos agaves, plantas medicinales (copal, ruda hierba del cáncer, mezquite, chamizo, pirul, orégano etc.) y ornamentales (rosales, cempasúchil, nochebuena y diversos árboles, etc.) (INAFED-GOB, 2010; Ecochac, 2010). Además de una gran diversidad de plantas y animales silvestres (Ecochac, 2010a y b).

El estudio se considera de tipo cualitativo, transversal y descriptivo, utilizando para la recopilación de la información de fuentes primarias técnicas como la observación directa y las entrevistas individuales informales y semi-estructuradas, con la finalidad de identificar los usos que dan a las chicatanas, época de recolección, y en cuanto a la comercialización cual es el valor económico que alcanzan en esta temporada estos insectos en el mercado, formas de consumo y usos que le dan en la gastronomía oaxaqueña, lugares de procedencia y presentación para su comercialización, principales lugares de venta, y si los comercializadores conocen su valor nutritivo y el impacto económico que representan para los recolectores y si tienen conocimiento de algunas acciones que están realizando para preservar este recurso natural.

Para la pitahaya, se utilizó una metodología de tipo cualitativa, mediante la observación directa se valoraron los daños que ocasionan al cultivo de la pitahaya al ser una planta hospedera. Complementando la información con una entrevista semiestructurada dirigida a productores de cultivos hortofrutícolas y huertos familiares de la pitahaya en Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, para conocer la percepción sobre que usos le dan a diferentes partes de la pitahaya, cómo consideran las plantas de pitahaya, si como benéficas o perjudiciales, si forman parte importante de su alimentación, puesto que las flores y brotes tiernos son consumidos como verdura y si los frutos son muy apreciados, o si este tipo de plantas ayudan a la conservación de suelos.

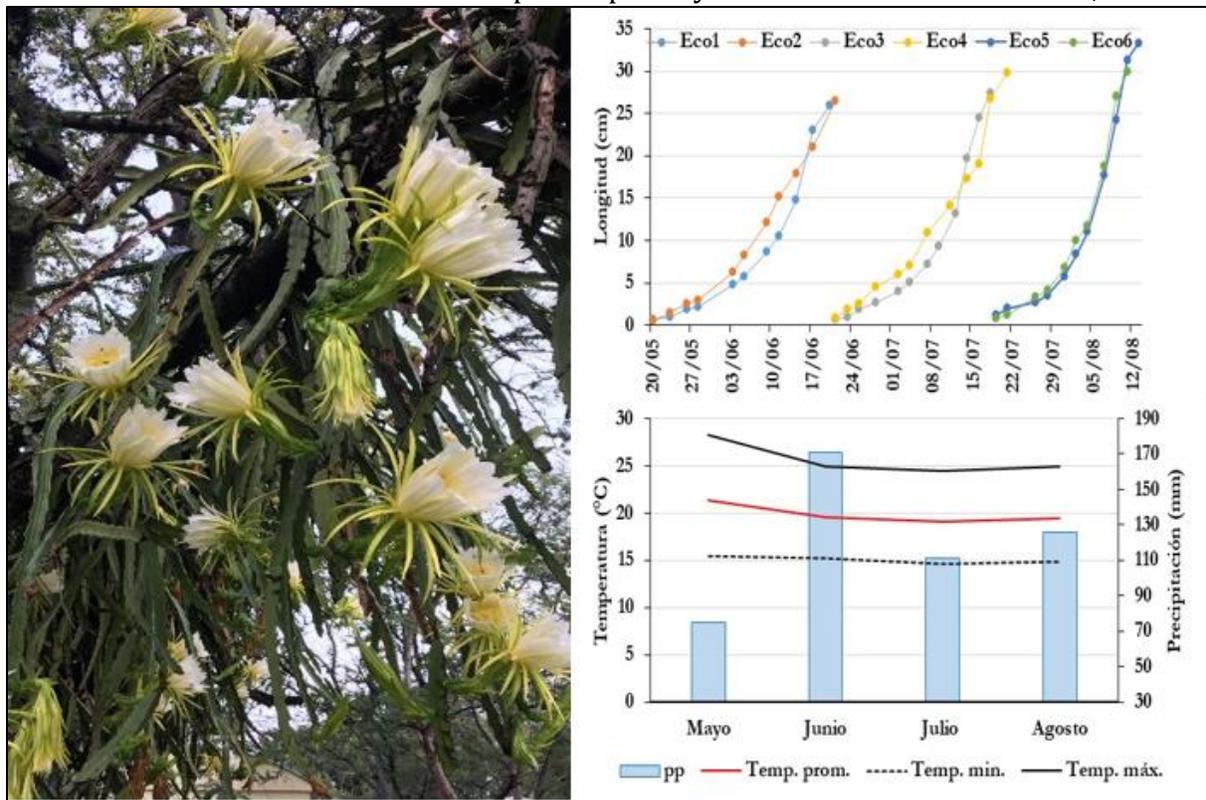
Durante la mayor época productiva de la pitahaya, que ocurre de mayo a agosto, es cuando las hormigas arrieras hacen más daño a los brotes vegetativos, botones, flores y frutos. Por otro lado, es después de las primeras lluvias fuertes es cuando las chicatanas salen de sus nidos, principalmente en el mes de junio. Sin embargo, después de las primeras lluvias de mayo y junio de 2021, se realizaron visitas frecuentes en el huerto de pitahaya durante el amanecer para ver la salida de las chicatanas y también para observar y tomar fotografías de la salida de las chicatanas y de los daños que las arrieras provocaban a los tallos tiernos, botones florales, flores y frutos. Asimismo, se hicieron observaciones a los hormigueros cercanos a las plantas de pitahaya. Se tomaron fotografías con una cámara digital Sony de

20x. Se registraron las emisiones florales y su crecimiento hasta la fructificación. Asimismo, se hizo una revisión bibliográfica acerca de las hormigas arrieras para discutir las observaciones que se registraron en el huerto de pitahaya.

## Resultados

De acuerdo con las condiciones climáticas de Santa Cruz Xoxocotlán, Oax. y de la edad de la planta de la pitahaya, se pueden presentar uno o varios flujos de floración y fructificación durante la etapa productiva de la planta (mayo a agosto). En la Figura 1, se puede apreciar las flores del primer flujo fueron más pequeñas que cuando la precipitación fue mayor a partir de junio.

Figura 1. Izquierda. Planta adulta de pitahaya en floración. Derecha superior. Clima y Flujo de emisiones florales de seis ecotipos de pitahayas en Santa Cruz Xoxocotlán, Oax.



Fuente: Elaboración propia. Fotografía y gráficos de Yolanda Ortiz Hernández.

Castillo y Ortiz (1994) observaron que cada ciclo desde la emergencia de la yema floral hasta la cosecha del fruto ocurre en 49 días en la época de menor precipitación o prolongarse hasta 83 días durante la época de mayor precipitación. Es deseable intercalar varios ecotipos o genotipos porque las pitahayas pueden ser autocompatibles o incompatibles (requieren de la polinización cruzada entre ecotipos o genotipos para la producción de frutos), donde el papel de las abejas y abejorros es primordial o en su caso es necesario polinizarlas manualmente (Ortiz-Hernández *et al.*, 2012; Ortiz-Hernández y Carrillo Salazar, 2012).

## Defoliadores

Entre las plagas más comunes y de mayor consideración, por los daños ocasionados fueron las hormigas de los géneros *Atta* y *Solenopsis*. La actividad de las hormigas arrieras abarca tres etapas: corte y acarreo de material vegetal, cultivo de hongos y la eliminación de desechos (Fortanelli-Martínez y Servin-Montoya, 2002). Landero-Torres *et al.* (2005) menciona que en las zonas cafetaleras no se les combate a las hormigas (*Atta cephalotes*) ya que no defolian todo el cultivo, sólo forman un tapete de hojas encima del hormiguero al defoliar 2 o 3 plantas cuando se acerca la salida de sus hormigueros. Asimismo, Delabie *et al.* (2003) comentan que en los bosques tropicales la probabilidad de que las hormigas acaben con los árboles es muy reducida, porque es común que estas busquen nuevas plantas para su consumo y además han observado preferencias alimenticias de acuerdo con la estacionalidad.

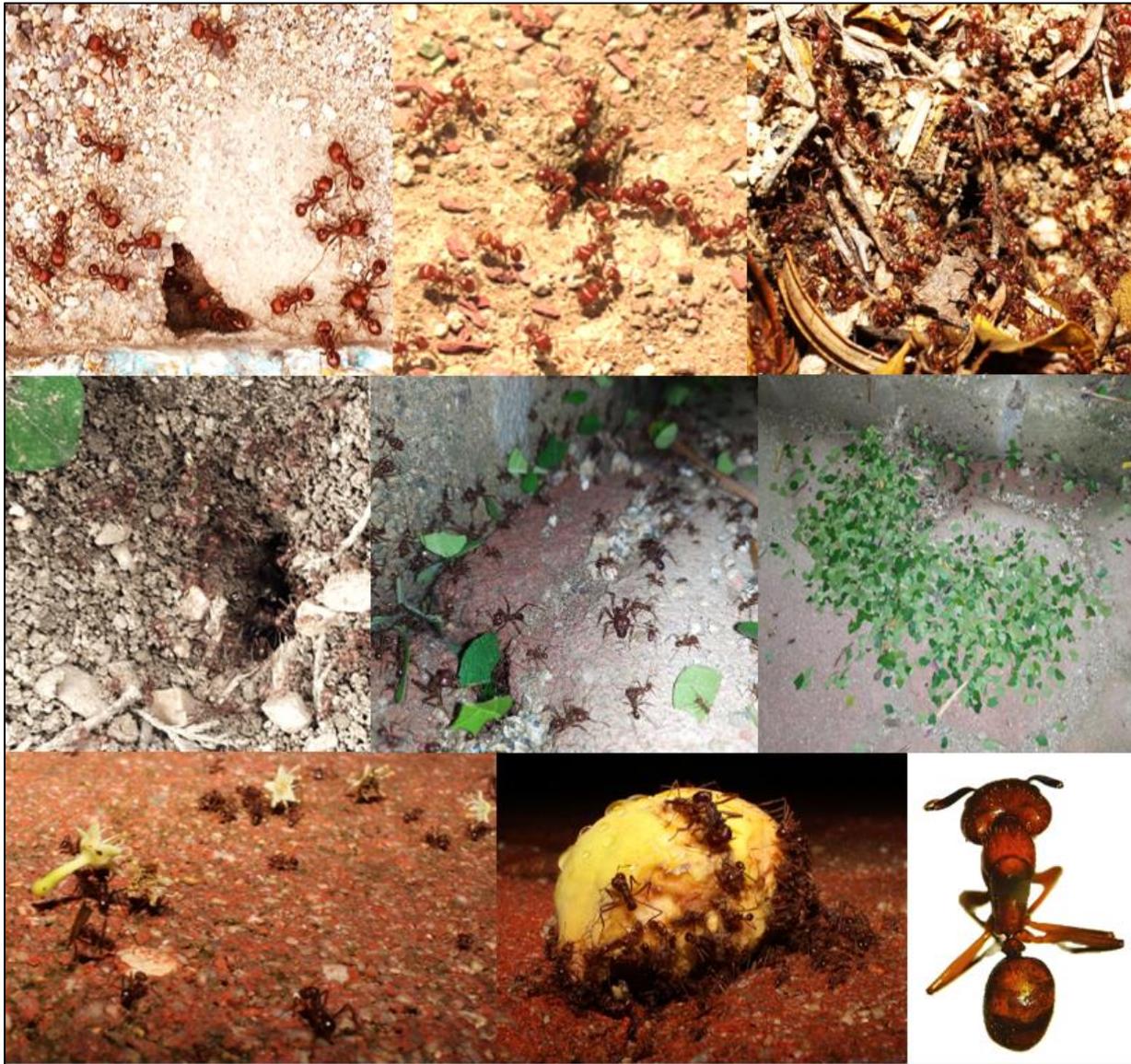
Sin embargo, las hormigas, requieren de grandes cantidades de follaje para cultivar el hongo que es su alimento, las colonias de *Atta* pueden tener de uno a siete millones de trabajadores y pueden ocasionar que en un día las defoliaciones sean muy severas, al grado de dejar sin láminas foliares a la planta o árbol (Hölldobler y Wilson, 2010). Estos autores mencionan que una colonia de hormigas defoladoras sobre la vegetación es comparable con el de los grandes mamíferos que pastan o compararse con lo que consume una vaca.

La defoliación que provocan las hormigas arrieras (Figura 2) causa grandes pérdidas a los cultivos frutícolas, hortalizas y de ornamentales, sobre todo en el trópico, por lo que para su control hacen aspersiones de Sevin® (2 g por litro de agua) o Folidol® en polvo, el cual no es eficaz cuando está muy húmedo el ambiente. Otros usan formicidas organosintéticos, los cuales además de provocar resistencia ocasionan problemas en los ecosistemas e intoxicaciones a quienes lo aplican, además de eliminar insectos benéficos (Zanábrega-Parra *et al.* 2007; Serratos-Tejeda *et al.* 2017).

Para disminuir la defoliación, estos autores proponen aplicar en tortillas extractos acuosos al 10 % de higuierilla (*Ricinus communis*) y caoba (*Swietenia humilis*) y dejarlos cercanos a los hormigueros (Figura 2), con el uso de plantas fungistáticas y otros métodos se busca eliminar poco a poco los hormigueros (Zanábrega-Parra *et al.* 2007). Mientras tanto, Serratos-Tejeda *et al.* (2017) recomiendan el control de las hormigas arrieras con la combinación del producto Spinosad más un complejo de hongos obtenidos de la tortilla de maíz y la combinación de *Aspergillus flavus* más *Penicillium* sp., con aplicaciones a una concentración de 1.6 g por litro.

Sin embargo, en otros lugares donde hay cultivos extensivos comerciales de pitahaya, para evitar daños a la floración y/o fructificación y salvar la calidad y producción de frutos, aplican plaguicidas o introducen en el hormiguero pastillas de fósforo-aluminio (generador de gas fosfina, el cual es extremadamente tóxico para cualquier ser vivo) o aplican agua caliente, pero otros usan el control biológico con el hongo ascomiceto *Beauveria bassiana* (antes conocido como *Botrytis bassiana*) para destruir el alimento de las hormigas.

Figura 2. Hormigueros y hormigas arrieras llevando pedazos de hojas, flores de mango y comiendo cáscaras y fruto de mango.



Fuente: Elaboración propia. Fotografías de Marco Acevedo Ortiz, Enrique Nicio Ventura y Yolanda Ortiz Hernández.

En el huerto de pitahaya de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, existen grandes colonias de hormigas arrieras y cada año emergen del suelo muchas chicatanas. Hasta cierto punto están “protegidas” ya que no se aplican químicos para el control de plagas. Sin embargo, los daños que ocasionan a los cladodios jóvenes, botones florales, flores y frutos son considerables. Cuando las hormigas comen las escamas foliáceas de los botones florales o las flores, por lo regular caen al suelo o el daño es irreversible y aunque pueden llegarse a formar frutos éstos no son atractivos ni tampoco son comercializables por su mal aspecto que presentan. Medina y Kondo (2012), también mencionan que el ataque por la hormiga *Atta cephalotes* a los brotes vegetativos jóvenes, botones florales y frutos, de la pitaya amarilla

colombiana (*Hylocereus megalanthus*) representa un grave problema para el cultivo. En las Figura 3 y 4 se pueden apreciar los daños ocasionados por las hormigas arrieras al defoliar las escamas foliáceas de las flores y frutos de *Hylocereus* spp.

Figura 3. Daños en las flores de la pitahaya por las hormigas arrieras. A la derecha flor no dañada.



Fuente: Elaboración propia. Fotografías de Yolanda Ortiz Hernández.

Figura 4. Frutos sin daño y con daño por las hormigas arrieras, en ecotipos de pitahayas.



Fuente: Elaboración propia. Fotografías de Yolanda Ortiz Hernández.

## Recolección

Las chicatanas salen cada año de sus nidos subterráneos para ser fecundadas y reproducirse, por lo regular ocurre en el mes de junio después de las primeras lluvias fuertes por un corto tiempo. En los alrededores de la Cd. de Oaxaca, a orillas del río Atoyac cada año salen las chicatanas después de las primeras lluvias (Figura 5), son capturadas de manera manual, por lo regular esa actividad es realizada por los niños o las mujeres, para autoconsumo o para venderlas localmente o en los mercados regionales o en las calles céntricas de la Ciudad de Oaxaca.

La recolección inicia en la madrugada (antes de que salga el sol), algunos buscan nidos y colocan en la boca del nido escobillas de ramitas secas, bolsas o costales para que cuando salgan las chicatanas queden atrapadas, otros las van tomando una a una en cuanto salen del nido y las van echando en un recipiente con agua para que no escapen o vuelen. Pero otros que no saben encontrar los nidos, las atrapan cuando están volando, es toda una fiesta por la gran algarabía por atrapar lo más que se pueda.

En Oaxaca, la recolecta mayor de chicatanas proviene de la región de la Costa y de la Sierra (principalmente donde hay cultivos de café, limón y otros frutales). En Oaxaca, las chicatanas son un representativo gastronómico, por su versatilidad, hay varias formas de prepararlas para su consumo; principalmente en salsas, asadas o tostadas en el comal, moles, tacos, como botana etc. (Figuras 5 y 6). Las chicatanas pequeñas son desechadas porque en su abdomen no tiene huevecillos; en cambio, las grandes tienen el abdomen abultado debido al contenido de huevecillos. Las chicatanas completas (tórax, abdomen, patas y cabeza) son asadas o tostadas por lo regular en un comal de barro, aderezadas con sal.

Figura 5. Vistas de la chicatanas recién atrapadas.



Fuente: Elaboración propia. Fotografías de Yolanda Ortiz Hernández

## Beneficios

### a) Nutritivos

Tellez-Mora (2020) menciona que 100 g de insectos proporcionan 67 g de proteína y 100 g de carne de res sólo 33 g de proteína. Las chicatanas adultas son ricas en vitamina B, presentan en 100 g: 0.61 mg de tiamina (B1), 1.01 mg de riboflavina (B2) y 1.26 mg de niacina (B3), el 43.5% de proteína en base seca, 31.5% de grasa y 391 kcal por cada 100

gramos de producto seco (Ramos-Elorduy y Pino, 2001) y en carbohidratos son más nutritivas que la res (Reyes-Prado *et al.* 2016).

Con respecto a la pitahaya, los botones florales y tallos tiernos de pitahaya son muy apreciados como verdura al igual como se consumen las flores de los nopales y los nopalitos. Por cada 100 g de materia seca de los tallos tiernos de la pitahaya contienen de 11 a 12 g de proteína, 8 g de fibra, 0.2 % de fósforo, de 2.31 a 4.82 % de potasio, 0.48 % de calcio, 0.7 de magnesio y de 9.1 a 34 mg por kilogramo de Zinc (Juárez-Cruz *et al.* 2012). Los frutos de la pitahaya tienen alto contenido nutricional son ricos en vitamina C y Potasio, su contenido nutricional es similar al de las manzanas y otros frutos tropicales (Olaya, 1991; Castillo, 2006; Arévalo-Galarza y Ortiz-Hernández, 2004). Por otra parte, los frutos tienen alta actividad antimicrobial contra *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Candida albicans*, *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus* y los extractos de la cáscara son equivalentes a la actividad de la Cefalosporina C de 1797  $\mu\text{g mL}^{-1}$  contra *Salmonella typhi* (Escobar *et al.* 2010).

Figura 6. Preparación de las chicatanas para su consumo como botana o en salsas.  
La Sra. Carmen Santiago, tostando las chicatanas en el comal de barro.



Fuente: Elaboración propia. Fotografías de Juan Acevedo Martínez, Enrique Nicio Ventura y Yolanda Ortiz Hernández

## b) Económicos

Como cualquier otro alimento, los precios de los insectos comestibles varían a través del tiempo. Las chichatanas al igual que otros insectos comestibles, además de representar un factor nutritivo y ser aprovechadas para autoconsumo, tienen un valor económico para la gente que las recolecta, porque les genera un ingreso adicional. Pero también tiene un alto potencial económico debido al alto precio que alcanza su venta durante la temporada de recolección. Ramos-Elorduy (1998; citado por Landeros-Torres *et al.* 2005) señalan que, por

la versatilidad para prepararlas, las chicatanas son solicitadas en Estados Unidos (Los Ángeles, Houston y Nueva York), Canadá (Quebec y Montreal) y en Europa (Londres, Berlín, Barcelona entre otros), e inclusive tienen éxito en lugares gourmets (pasteles, galletas etc.).

En la zona Centro de Oaxaca, los vendedores ambulantes consideran tener más ganancia al venderlas en bolsitas de aproximadamente 20 g a 30 pesos cada una. En junio y julio del 2007 el kilogramo tuvo un precio de 400 a 700 pesos y fuera de la temporada 1000 pesos. En el 2019 su precio fue de 1500 pesos/ kg, pero en el 2020 los precios se vieron afectados por la pandemia y el kilogramo fluctuó de 900 a 1200 pesos/kg.

En junio de 2021 el precio de venta por kilogramo fue de 1500 a 2500 pesos (Figura 6). Independientemente de encontrarlo por más tiempo de manera envasada y tostadas en frascos de 40 a 50 g a un precio de 50 a 70 pesos (que pueden ser guardadas en refrigeración y conservarse durante un año), en frascos de salsas de 125 g cuyo precio fluctúa de 110 a 170 pesos, así como sólo con sal en frascos de 30 a 150 g con un costo de 80 a 120 pesos (Figura 7), de venta en tiendas y supermercados de Oaxaca o a través de internet. Cabe mencionar, que el chapulín se consume por excelencia en Oaxaca y su precio en el 2021 es de 300 a 400 pesos/kg, con la diferencia que es posible encontrarla en el mercado por una temporada mayor.

Figura 7. Presentaciones de salsas y sales con insectos, principalmente chicatanas, chapulines y gusano rojo de maguey mezcalero.



Fuente: Elaboración propia. Fotografías de Yolanda Ortiz Hernández

Con respecto a las pitahayas durante los meses de mayo a agosto tienen alta demanda y el costo de cada una de ellas va de 15 a 45 pesos la pieza (con peso aproximado de 350 gramos y por kilogramo es de 90 a 100 pesos). Cabe mencionar que hay frutas de pitahayas que llegan a pesar más de un kilogramo y por supuesto su precio es mayor o la venden por kilogramo. En junio del 2021 el precio de las pitahayas por pieza de 350 g fue de 45 pesos y el kilogramo de 90 a 100 pesos. Al aumentar, la producción estacional el precio por pieza llegó a 20 pesos; sin embargo, si la calidad externa presenta daños por hormigas de otros insectos, el precio baja considerablemente, viéndose afectada la venta debido al aspecto desagradable, a pesar de que por dentro de la fruta la pulpa no esté dañada. Las frutas menos dañadas alcanzan un precio máximo de cinco pesos la pieza, lo cual representa una gran pérdida para los productores de pitahaya en los huertos familiares; en cambio, la fruta de

mayor calidad alcanza buenos precios aún sin salir de sus huertos familiares para su comercialización. Las pitahayas producidas en Santa Cruz Xoxocotlán son vendidas en los tianguis, mercados locales o en el propio huerto de los productores (Figura 8).

Asimismo, obtienen ingreso adicional al vender estacas de la planta la cual fluctúa de 40 a 70 pesos cada estaca de 50 cm aproximadamente sin enraizar 50 pesos, pero si las estacas son de pulpa rosada a roja, que ellos llaman “finita” las venden a 250 pesos o más cada una. Una estaca enraizada su precio fluctúa de 200 a 300 pesos, pero los productores comentan que es un problema el acarreo y el flete sale más caro; por lo tanto, es más fácil la venta de estacas no enraizadas (Figura 8). En Santa Cruz Xoxocotlán no es usual la venta de botones florales o brotes tiernos para su consumo como verdura. Pero en otros lugares de Oaxaca, como en la región de la Cañada, es común la venta de botones florales cuyo precio es de 3 a 4 piezas por 20 pesos, en este lugar los botones florales son para consumo como verdura en un platillo llamado “caldillo” (Figura 8). Los botones florales que ellos venden provienen de pitahayas que son incompatibles, es decir de aquellas que no logran formar frutos.

Figura 8. Productos comerciables de la pitahaya. Frutos, botones florales y estacas enraizadas o sin enraizar.



Fuente: Elaboración propia. Fotografías de Yolanda Ortiz Hernández

### c) Abono

El contenido de nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) en el abono de *A. mexicana* es mejor con respecto a los abonos estiércoles de vacuno, gallina y cerdo, probablemente porque los desechos provienen de las hojas jóvenes que las arrieras defolian como materia prima (Fortanelli-Martínez y Servin-Montoya, 2002). Salais-Lira (2011) también encontró buena respuesta con todos los abonos orgánicos: estiércol de vaca, chivo gallinaza y abono de arriera (Cuadro 1) en la producción de frutos de la pitahaya (*Hylocereus* spp.) e inclusive

adelantaron floración y hubo mayor emisión de flores. Estos autores mencionan, que el abono de la hormiga arriera puede ser útil en la producción horto-frutícola.

Cuadro 1. Análisis nutrimental de diversos estiércoles orgánicos y del abono de hormigas arrieras.

| Determinación   | <sup>1</sup> Estiércol de vaca | <sup>1</sup> Estiércol de chivo | <sup>1</sup> Abono de arriera | <sup>1</sup> Humitec (gallinaza) | <sup>2</sup> Abono de <i>A. mexicana</i> |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|
| Nitrógeno %     | 1.65                           | 1.80                            | 1.37                          | 2.65                             | 2.15 ± 0.32                              |
| Fosforo %       | 0.34                           | 0.46                            | 0.27                          | 1.27                             | 0.21 ± 0.06                              |
| Potasio %       | 1.82                           | 2.05                            | 2.47                          | 0.83                             | 2.15 ± 0.54                              |
| Calcio %        | 0.62                           | 1.31                            | 2.07                          | 4.83                             | 1.42 ± 0.28                              |
| Magnesio mg/kg  | 0.834                          | 0.624                           | 0.557                         | 0.786                            | 0.25 ± 0.17                              |
| Zinc mg/kg      | 130                            | 235                             | 100                           | 575                              | -  |
| Manganeso mg/kg | 264                            | 265                             | 403                           | 500                              | -  |
| Hierro mg/kg    | 6354                           | 3000                            | 10625                         | 1125                             | -  |
| pH              | 8.0                            | 7.7                             | 7.6                           | 7.6                              | 5.8 ± 0.46                               |
| Relación C/N    | 16                             | 19                              | 15                            | 15                               | 13.8                                     |

Fuente: <sup>1</sup>Salais-Lira, O. (2011), <sup>2</sup>Fortanelli-Martínez y Servin-Montoya (2002)

## Conclusiones

El consumo de insectos en Oaxaca es una tradición culinaria cuyas prácticas y recetas se pasan de generación en generación, como el caso de las chicatanas, el cual es calificado como un alimento sano y sabroso y hasta ahora sin costo de recolección porque principalmente es para autoconsumo y si hay tienen un excedente lo venden a precios muy atractivos.

Las chicatanas son altamente demandadas no sólo por los pobladores sino también por los turistas que llegan de diferentes partes de México o del extranjero. Son consumidas en mayor grado como botana, salsas o tacos.

El precio de las chicatanas es cuatro veces o más al costo de un kilogramo de carne de res y aunque para los agricultores hortofrutícolas las consideran como visitantes no deseables (una plaga), otros las defienden porque representan un manjar de elevado costo, y el abono que producen las arrieras es de gran utilidad para cultivos hortícolas.

En un futuro no muy lejano la producción de estos insectos pueda hacerse de manera controlada, porque representan una fuente de alimento complementaria, además de un trabajo seguro que permita obtener un ingreso económico que contribuya a mejorar las condiciones de calidad de vida de la población más vulnerable.

Las arrieras son una plaga que causan gran daño a la calidad de los cultivos frutícolas, hortalizas, flores y otras ornamentales; por lo tanto, es necesario su control para que puedan constituirse en actividades con potencial económico y social que coadyuven a la recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad.

En cuanto a la pitahaya, se tiene amplia diversidad de ecotipos, en tamaño y forma de fruto, color de pulpa y sabor, características agronómicas deseables en diferentes periodos

de cosecha, especies de producción temprana y tardía.

La pitahaya, para el productor, representa una aportación económica y segura al ingreso familiar aún en zonas marginales con bajo costo de mantenimiento. Además, existe amplio y diverso conocimiento de los productores sobre el uso, manejo y aprovechamiento de las pitahayas, porque las han cultivado principalmente a nivel de huerto familiar.

### **Agradecimientos**

Al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo y los financiamientos otorgados a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado para los proyectos investigación 20200340 y 20210775. A mis compañeros y entusiastas profesores por colaborar altruistamente en estos proyectos: M. en C. Fernando Ortiz Hernández y Dra. Juana López Cruz, Profesores del Instituto Politécnico Nacional; Dr. Marco A. Acevedo Ortiz de EcoLogic Development Fund y Dra. Gema Lugo Espinoza de la Universidad Autónoma Chapingo. A mis alumnos el Ing. Enrique Nicio Ventura por proporcionarme algunas fotografías de las hormigas arrieras y chicanas y al M. en C. Omar Salis Lira, por su magnífica tesis realizada con abonos orgánicos en la pitahaya. A la Sra. Carmen Santiago y a Juan Acevedo Martínez, vecinos de la Cd. de Oaxaca por proporcionarnos algunas fotografías e información acerca de la recolección de las chicanas. Así como, a la Dra. Julieta Ramos-Elorduy, de la Universidad Nacional Autónoma de México, porque a través de sus valiosas investigaciones y publicaciones disponibles en el internet, nos comparte su valiosa información acerca de las chicanas.

### **Referencias**

**Arévalo-Galarza, M.L., Ortiz-Hernández, Y. D.** (2004) Comportamiento poscosecha del fruto de la pitahaya (*Hylocereus undatus*). Cactáceas y Suculentas Mexicanas Tomo XLIX año 49 (3): 85-90.

**Castillo M., R.** (2006) Aprovechamiento de la pitahaya: bondades y problemáticas. Caos Conciencia 1: 13-18.

**Delabie, J. H. C.; Ospina, M.; Zabala, G.** (2003) Relaciones entre hormigas y plantas: una introducción. In: Fernández, F. (ed.). Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical. Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Bogotá, Colombia. XXVI + 398 p. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32961/978-958-8151-23-6.pdf?sequence=1> Consultado 23/06/2021.

**Ecochac.** (2010a.) La flora más notables de Xoxocotlán. <https://ecochac.wordpress.com/2010/09/10/la-flora-mas-notable-de-xoxocotlan/> Consultado 22/08/2021.

**Ecochac.** (2010b.) La fauna silvestre de Xoxocotlán. <https://ecochac.wordpress.com/2010/10/07/fauna-silvestre-de-xoxocotlan-2/> Consultado 22/08/2021.

**FAO** (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018. Transformar la Alimentación y la Agricultura para Alcanzar los Objetivos de Desarrollo

Sostenible (ODS). Una visión para la alimentación y la agricultura sostenibles. pp. 8-11. Disponible: <http://www.fao.org/3/I9900ES/i9900es.PDF> Consultado: 20/06/2021.

**Fortanelli-Martínez, J., Servín -Montoya, M. E.** (2002) Desechos de hormiga arriera (*Atta mexicana* Smith), un abono orgánico para la producción hortícola. Terra Latinoamericana 20 (2): 153-160. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57320208> Consultado 13/06/2021.

**Hölldobler, B., Wilson, E.O.** (2010) The leafcutter ants: civilization by instinct. New York, USA, W. W. Norton & Company. 160 pp. ISBN 978-0-393-33868-5

**INAFED-GOB.** (2010) Santa Cruz Xoxocotlán, Estado de Oaxaca. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20385a.html>. Consultado 22/08/2021.

**INAFED-GOB.** (2020) Población y lenguas en Santa Cruz Xoxocotlán, Estado de Oaxaca. <http://www.snim.rami.gob.mx/> Consultado 25/08/2021.

**Juárez-Cruz, A., Livera-Muñoz, M., Sosa-Montes, E., Goytia-Jiménez, M. A., González-Hernández, V. A., Bárcena-Gama, R.** (2012) composición química de tallos inmaduros de *Acanthocereus* spp. e *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose. Revista Fitotecnia Mexicana 35 (2): 171-175.

**Landero-Torres, I., Murguía-González, J., Ramos-Elorduy, J.** (2005) Estudio etnográfico sobre el consumo de las "chicatanas" (Hymenoptera: Formicidae) en Huatusco, Veracruz, México. Folia Entomológica Mexicana 44(2): 109-113. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/424/42444202.pdf> Consultado el 23/06/2021.

**Medina, J.A., Kondo, T.** (2017) Listado taxonómico de organismos que afectan la pitaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) en Colombia. Revista Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria 13 (1): 41-46. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449945032005.pdf> Consultado 24/06/2021.

**Olaya C., I.** (1991) Frutas de América tropical y subtropical, historia y usos. Cap. Tunas y Pitahayas. Ed. Norma S. A., Santa Fe de Bogotá, Colombia pp. 112-123

**Ortiz-Hernández, Y.D.** (1999) Pitahaya: un nuevo cultivo para México. (Pitahaya a new crop for Mexico.). Ed. Limusa-Grupo Noriega Editores. México D. F. ISBN 968-18-5775-5. 111 p.

**Ortiz-Hernández, Y.D.** (2000) Hacia el conocimiento y conservación de la pitahaya. Ed. IPN-CONACYT-SIBEJ-FMCN. Oaxaca, México. ISBN 970-92488-2-0. 124 p.

**Ortiz-Hernández Yolanda Donají, Livera-Muñoz, M., Carrillo-Salazar, A.** (1996) Intercambio de CO<sub>2</sub> en tallos jóvenes de pitahaya (*Hylocereus undatus*). Revista Fitotecnia Mexicana Vol. 16 (1):31-41.

**Ortiz-Hernández Yolanda Donají, Livera-Muñoz, M., Carrillo-Salazar, A.** (1999) Asimilación de CO<sub>2</sub> por la pitahaya (*hylocereus undatus*) en condiciones de campo. Agrociencia 33:165-169.

**Ortiz-Hernández, Y.D., Carrillo-Salazar, J. A.** (2012) Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. Comunicata Scientiae 3 (4):220-237. Disponible en: DOI:

<https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/334/151>  
<https://doi.org/10.14295/cs.v3i4.334> Consultado 24/06/2021.

**Ortiz-Hernández Yolanda Donají, Livera-Muñoz, M., Carrillo-Salazar, A., Valencia-Botin, Alberto J., Castillo-Martínez, R.** (2012) Agronomical, physiological and cultural contributions of pitahaya (*Hylocereus* spp.) in Mexico. *Israel Journal of Plant Sciences*, 60: 359-370. DOI 10.15660/IJPS.60.3.359

**Ramos-Elorduy, J., Pino, M. J. M.** (2001) Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Revista de la Sociedad Química de México* 45 (2): 66-76. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rsqm/v45n2/v45n2a6.pdf> Consultado 13/06/2021.

**Ramos-Elorduy, J., Costa Neto, E. M., Cuevas, M. S., Gracia Figueroa, J.** (2007) Conocimiento de la entomofauna útil en el poblado La Purísima, Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México. *Revista Biotemas* 20: 121-134. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/237510751\\_Conocimiento\\_de\\_la\\_entomofauna\\_util\\_en\\_el\\_poblado\\_La\\_Purissima\\_Palmar\\_de\\_Bravo\\_Estado\\_de\\_Puebla\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/237510751_Conocimiento_de_la_entomofauna_util_en_el_poblado_La_Purissima_Palmar_de_Bravo_Estado_de_Puebla_Mexico), Consultado 13/06/2021.

**Reyes-Prado, H., Pino-Moreno, J. M., García-Pérez, A., Angeles C., Varela, F.** (2016) Determinación del valor nutritivo de las hormigas "chicatanas" *Atta mexicana* S. 1858 (Hymenoptera-formicidae) en el estado de Morelos, México. *Entomología Mexicana* 3: 770-774.

**Ríos-Casanova, L.** (2014) Biodiversidad e hormigas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl.* 85: S392-S398. DOI: 10.7550/rmb.32519

**Salais-Lira, O.** (2011) Evaluación de materiales orgánicos como fuente de fertilización para la pitahaya (*Hylocereus* spp). Tesis de Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales. Protección y Producción Vegetal. Instituto Politécnico Nacional. CIIDIR Unidad Oaxaca. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. 71 p. Disponible en: [http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/LITER\\_CIIDIROAX/151/Salais%20Lira%20c%200..pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/LITER_CIIDIROAX/151/Salais%20Lira%20c%200..pdf?sequence=1&isAllowed=y) Consultado 23/06/2021

**Sánchez-Salina, S.** (2009) Conocimiento tradicional del aprovechamiento y consumo de insectos en la cabecera municipal de Simojovel de Allende, Chiapas, México. Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Colegio de la Frontera SUR. 94 p. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Dulce-Zetina/publication/26461711\\_Knowledge\\_about\\_useful\\_entomofauna\\_in\\_the\\_county\\_of\\_La\\_Purissima\\_Palmar\\_de\\_Bravo\\_Puebla\\_State\\_Mexico/links/5b60e28fa6fdccf0b204b7d4/Knowledge-about-useful-entomofauna-in-the-county-of-La-Purissima-Palmar-de-Bravo-Puebla-State-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dulce-Zetina/publication/26461711_Knowledge_about_useful_entomofauna_in_the_county_of_La_Purissima_Palmar_de_Bravo_Puebla_State_Mexico/links/5b60e28fa6fdccf0b204b7d4/Knowledge-about-useful-entomofauna-in-the-county-of-La-Purissima-Palmar-de-Bravo-Puebla-State-Mexico.pdf) Consultado 13/06/2021.

**SCX-GOB.** (2017) Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. Estadísticas Municipales 2017-2018. <https://www.xoxocotlan.gob.mx/FilesTrn/Desarrollo%20Social/Estadisticas%20Municipales%20Santa%20Cruz%20Xoxocotlan.pdf> Consultado 25/08/21.

**Serratos-Tejeda, C., Aragón García, A., Pérez Torres, B. C., López Olgún, J. F.** (2017) Alternativa Agroecológica para el Manejo de *Atta mexicana* en Puebla, México. *Southwestern*

Entomologist 42 (1): 261-273. <http://dx.doi.org/10.3958/059.042.0123> Disponible en:  
<http://www.bioone.org/doi/full/10.3958/059.042.0123> Consultado 13/06/2021.

**Tellez-Mora, J. A.** (2020) Las granjas del futuro. Ciencia y Luz. Dirección de Comunicación de la Ciencia. Universidad Veracruzana. Disponible en:  
<https://www.uv.mx/cienciauv/files/2020/02/05-CYL-LASGRANJASDEL FUTURO-00.pdf> -  
<https://www.uv.mx/cienciauv/blog/lasgranjasdelfuturo/> Consultado 10/06/2021.

**Zanábriga-Parra, F., Rodríguez-Hernández, C., Rivera Andraca, J. L.** (2007) Extractos acuosos de higuera *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) y caoba *Swietenia humilis* (Meliaceae) como disuasivos de la alimentación en la hormiga arriera *Atta mexicana*. In. Rodríguez-Hernández, C., M.L.I. de Bauer, C.G.S. Valdés-Lozano, y S. Sánchez-Preciado (Eds). Agricultura Sostenible Vol. 1. Alternativas contra plagas. Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible, CP e ITA Tlaxcala. Montecillo, Texcoco, México. ISBN: 978-968-839-605-6. pp. 1-9. Disponible en:  
<http://www.cm.colpos.mx/cesareo/Divulgaci%C3%B3n/Agricultura%20sostenible%201%3B%20alternativas%20contra%20plagas.PDF> Consultado 10/06/2021.

