

**Conocimiento y percepción tsotsil
sobre los insectos perjudiciales para la milpa
en la reserva de la Selva El Ocote (Chiapas, México)**

**Tsotsil Knowledge and Perception
of Milpa Insect Pests in the Biosphere
Reserve Selva El Ocote (Chiapas, Mexico)**

ESPERANZA LÓPEZ DE LA CRUZ
LORENA RUÍZ MONTOYA
BENIGNO GÓMEZ Y GÓMEZ
ADRIANA ELENA CASTRO RAMÍREZ
El Colegio de la Frontera Sur

MARÍA SILVIA SÁNCHEZ CORTÉS
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

RESUMEN: El presente estudio se desarrolló en dos comunidades tsotsiles, pertenecientes a la familia lingüística maya, con el objetivo de determinar los conocimientos y percepciones de los agricultores sobre los insectos perjudiciales para la milpa. Con base en un enfoque cualitativo, la información se recopiló mediante entrevistas, visitando parcelas y un taller en cada comunidad. Los vocablos que se utilizan para nombrar a los insectos y otros artrópodos son *bik'tal chonetik* y *chanul*; para referirse a los que perjudican sus cultivos agregan el término *slajes*. Se reconocieron 19 insectos perjudiciales para la milpa, dos de los cuales (*Atta mexicana* y *Helicoverpa zea*) son comestibles. Los agricultores identificaron que la presencia y abundancia de insectos se relaciona con factores como fases lunares, sequía, tipo de semilla, intervalo de uso de suelo, fechas de siembra y ubicación topográfica. El escaso conocimiento sobre los ciclos de vida y enemigos naturales de los insectos plaga puede obstaculizar los esfuerzos para su control biológico.

PALABRAS CLAVE: *Bik'tal chonetik*, insectos plaga, conocimiento tradicional, agroecosistemas tropicales, *Zea mays*.

ABSTRACT: The present study was developed in two tsotsil communities, whose language belongs to the Maya family, with the aim to determine tsotsil farmer's knowledge and perception of milpa insect pests. Using a qualitative approach, information was gathered by interviews, visiting plots and workshops in each community. In both communities, the words *bik'tal chonetik* and *chanul* were used to refer to insect and arthropods; to refer to those who harm their crops they use the term *slajes*. Nineteen insects were reported as pests of the milpa, two of them (*Atta mexicana*, *Helicoverpa zea*) were also incorporated into the local diet. Likewise, farmers from both communities identified the presence and abundance of insects as related

to various factors as moon phases, drought, seed type, range of land use, planting dates and topographical location. The limited knowledge about insect life cycles and natural enemies could hamper efforts of the biological control of insect pests.

KEYWORDS: *Bik'tal chonetik*, insect pests, traditional knowledge, tropical agroecosystem, *Zea mays*

RECEPCIÓN: 26 de enero de 2017.

ACEPTACIÓN: 25 de abril de 2017.

DOI: 10.19130/iifl.ecm.2018.52.882.

Introducción

Para los pueblos indígenas de México el maíz es fundamental para la alimentación además de ser una forma de recreación y adaptación cultural, social y ambiental en torno al cultivo (Benz, Perales y Brush, 2007). Junto con el maíz se siembran otras especies que complementan la dieta familiar (Linares y Bye, 2011: 9). Este agroecosistema es conocido como milpa, con variaciones de acuerdo al lugar, acceso a la tierra, condiciones económicas y preferencias del agricultor y su familia (Lazos, 1999: 446; Mariaca *et al.*, 2007: 48). El vocablo milpa se deriva del náhuatl *milli*, “parcela sembrada”, y *pan*, “encima o en”, por lo que literalmente significa “lo que se siembra encima de la parcela”, pero como la planta más cultivada en México ha sido el maíz, pasó a ser sinónimo de “mi cultivo de maíz” (Linares y Bye, 2011: 9). En estos agroecosistemas se alberga una diversidad biológica considerable, lo que los convierte en una forma de producción que puede propiciar la conservación de los recursos naturales (Altieri, Anderson y Merrick, 1987; Gómez *et al.*, 2000). Los insectos forman parte de la biodiversidad de los agroecosistemas, y su riqueza, distribución y abundancia suelen estar estrechamente relacionados con las actividades agrícolas (Vandermeer y Perfecto, 2000), por lo que en algunas culturas se ha desarrollado un profundo conocimiento respecto a ellos (Fernandes da Paz y Costa-Neto, 2004).

Los términos *conocimiento tradicional*, *conocimiento campesino*, *conocimiento local e indígena* y *etnociencia* se han utilizado para describir el sistema de conocimientos de un grupo étnico, el cual incluye conocimientos botánicos, lingüísticos, zoológicos, agrícolas, entre otros, que se generan durante la interacción de los seres humanos con el medio en donde habitan; dicho conocimiento es dinámico al nutrirse de la experiencia individual y colectiva a través de las generaciones y a partir de las condiciones y oportunidades que el contexto social y ambiental les proporcionan (Altieri, 1991; Díaz, Núñez y Ortiz, 2011; Morales Hernández, 2011). Por su parte, Lazos se refiere al conocimiento de grupos sociales como saberes locales, a los cuales define como “el conjunto de conocimientos y prácticas que los integrantes de una sociedad comparten y realizan cotidianamente sobre su territorio, su entorno natural y social con el fin de lograr su bienestar, que son transmitidos de generación en generación y están en continua transformación, in-

tegrando una selección de usos y costumbres, adaptando nuevos conocimientos provenientes de los actores externos” (2011: 260).

Las investigaciones sobre las percepciones del ambiente se han realizado desde diferentes enfoques teóricos, y cada uno ha enriquecido el concepto (Lazos y Paré, 2000: 18-25). En cuanto a los estudios de percepción provenientes de la etnobotánica o etnozoología de vertebrados y a nivel de paisaje, estos han sido abundantes (Lévy-Leboyer, 1985), pero descuidan el estudio en otros campos, como la entomología; por ello resulta interesante enfocar la presente aportación en las percepciones y conocimiento generado sobre la entomología agrícola.

Las comunidades obtienen el conocimiento de los agroecosistemas mediante procesos de percepción y cognición individuales —aprendizaje perceptivo, según Lévy-Leboyer (1985: 61)—, que conducen a la selección de la información más útil, invariante y adaptable para ser transmitida de manera oral, recordada y validada por medio de la memoria individual y colectiva (Altieri, 1991). Se entiende por percepción a las diversas formas en que la sociedad capta información del ambiente, la conoce, comprende (explica) y llega a predecir su entorno natural, en donde influyen procesos sociales y culturales. Para Lévy-Leboyer (1985), “la percepción de los caracteres físicos del medio ambiente es inseparable de la evaluación afectiva, estética, normativa, incluso social”. La percepción implica conocimiento y organización de los valores puestos en el ambiente, las preferencias y selecciones. Además, depende de la capacidad sensorial, la actitud, el flujo de la comunicación, la categorización, el juicio y la experiencia. La percepción está estrechamente relacionada con las acciones y comportamiento de las personas, por ello se consideran como un punto de partida para cualquier análisis, y han servido como factor de integración indirecta, al facilitar la participación de las poblaciones locales (Whyte, 1977: 11-19; Lazos y Paré, 2000: 24).

Cada grupo humano, cada pueblo, tiene su propia forma de comunicar el conocimiento generado por la percepción; es decir, cada uno aprehende y transmite la realidad natural con que coexiste (Dakin, 2012: 136). Debido a la continua relación entre los humanos y una naturaleza también cambiante, las percepciones deben verse como imágenes en movimiento que permiten contar con información valiosa para la formulación de estrategias alternativas de manejo de ecosistemas (Lazos y Paré, 2000: 24).

Se ha demostrado que un agricultor puede tener conocimiento sobre los insectos que son perjudiciales a sus cultivos (Segura *et al.*, 2004), como la estacionalidad, enemigos naturales, plantas hospederas y hábitos alimenticios (Gómez *et al.*, 2000; Trujillo y García, 2001), así como emplear diversas prácticas culturales preventivas para el control de algunas de sus poblaciones, que incluyen manejo del suelo, nutrición de las plantas, fechas estrictas de siembra y cosecha, búsqueda de posturas de huevos para prevenir los ataques, o bien, la captura de adultos para el consumo humano (Morales y Perfecto, 2000: 55-57; Morales *et al.*, 2010: 66). Sin embargo, hay algunos estudios que señalan un desconocimiento de los insectos por parte de los agricultores (Palis, 1998; Rivas *et al.*, 2012).

La percepción y conocimiento sobre los insectos pueden ser dependientes del grupo social (su cultura y experiencia) y del lugar físico donde se lleven a cabo las actividades agrícolas. Algunos autores han sugerido que el conocimiento local debe tomarse en cuenta en la planeación y ejecución de programas agrícolas oficiales, y así evitar o reducir el uso de implementos agrícolas industriales (fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas), sobre todo para el control de los insectos perjudiciales, lo que repercute en el mantenimiento de la biodiversidad (Ceccon, 2008; Morales, 2004: 158; Pascual, 2005), pero también en la conservación de la salud y su economía. Algunos agroecosistemas tradicionales aún permanecen, a pesar de la modernización y de los cambios económicos que amenazan su estabilidad (Altieri, 1991). Por ello, documentar la percepción y el conocimiento sobre los insectos perjudiciales de los cultivos que están presentes en el agroecosistema milpa es un elemento útil para propiciar su conservación, además de fomentar la producción a partir de un manejo integral de los recursos.

En el sur del país se ha evidenciado el conocimiento tradicional de diversos grupos étnicos sobre los componentes de sus agroecosistemas; destacan los pertenecientes a la familia lingüística maya, quienes poseen una amplia experiencia y conocimiento sobre sus recursos naturales (Mariaca *et al.*, 2007: 67-69; Santos-Fita *et al.*, 2013: 96-112). Este conocimiento, llevado al manejo del ambiente, puede ser especialmente útil en las áreas naturales protegidas, en donde es necesaria una conciliación entre la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades.

En la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote,¹ el 72% del territorio está ocupado por el grupo étnico maya-tsotsil proveniente de los Altos de Chiapas (CONANP, 2013: 16). Las comunidades de estudio Veinte Casas y Nuevo San Juan Chamula² se establecieron dentro de la REBISO entre 1968 y 1971, respectivamente. Se sitúan dentro de distintos remanentes de vegetación, lo que sugiere un manejo diferente de sus agroecosistemas y, por tanto, pueden cambiar la percepción, conocimiento y manejo de los insectos perjudiciales para sus cultivos. Estas comunidades siguen produciendo la milpa bajo el sistema de roza-tumba-quema (R-T-Q) o roza-quema. Algunos de los problemas que se reportan, en el plan de manejo de la reserva, en relación con la milpa, son la pérdida de la fertilidad del suelo, el incremento de plagas en los cultivos, el uso generalizado de plaguicidas y la falta de tierras para la expansión agrícola (Vásquez *et al.*, 1996: 263, 290-293; CONANP, 2013: 32-35).

El presente estudio tuvo como objetivo determinar las percepciones y conocimientos que los agricultores mayas-tsotsiles tienen sobre los insectos perjudiciales de la milpa en estas dos comunidades asentadas en la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote (REBISO).

¹ En adelante REBISO.

² En adelante NVSJCH

Materiales y métodos

Zona de estudio

Las comunidades de Veinte Casas y NVSJCH, ubicadas en la REBISO, pertenecen al municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas (16°45'42" y 17°09'00" Norte, 93°54'19" y 93°21'20" Oeste) (CONANP, 2013: 8). Veinte Casas se encuentra en la porción norte de la reserva y NVSJCH en la parte sureste (Figura 1). A pesar de que ambas comunidades están dentro de la reserva, solo Veinte Casas se sitúa dentro de un sitio prioritario para la conservación (INEGI, 2015); está inmersa dentro de vegetación primaria de selva alta perennifolia y mediana subperennifolia, mientras que a NVSJCH la rodea vegetación secundaria de ambos tipos de selva (INEGI, 2015).

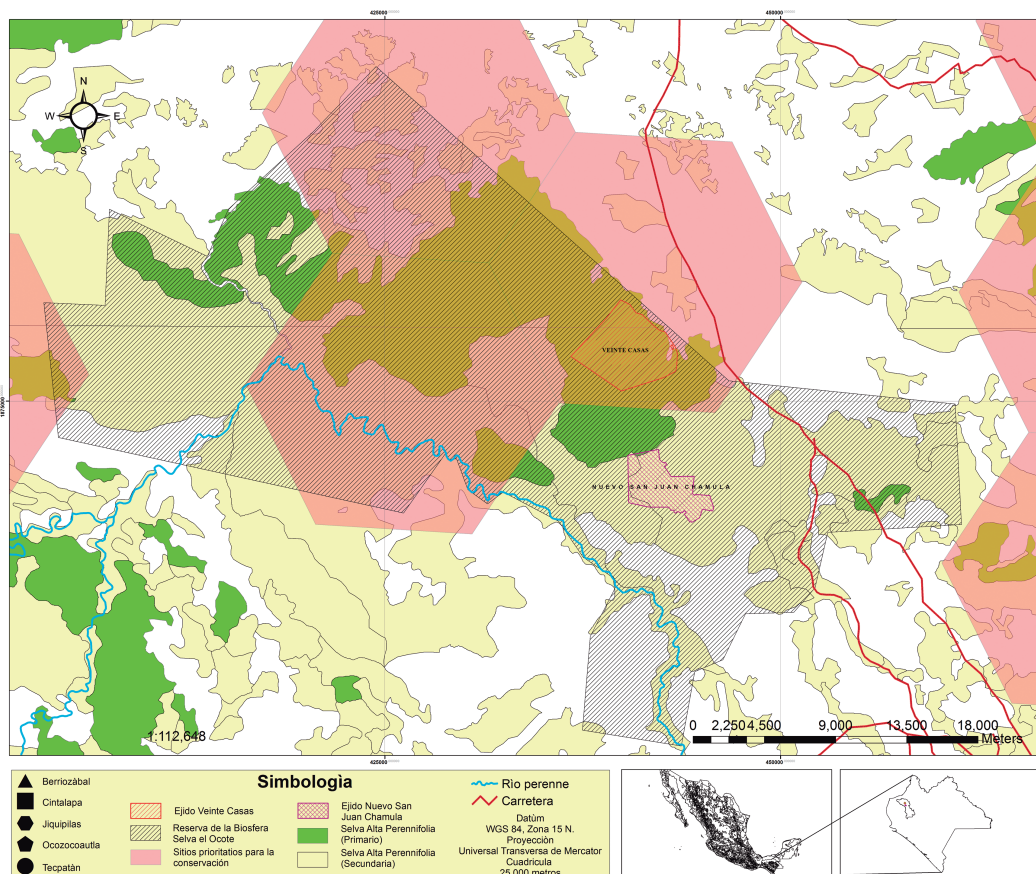


Figura 1. Ubicación de las comunidades Veinte Casas y Nuevo San Juan Chamula dentro del polígono de la REBISO (Elaboración: biólogo Valentín Martínez Jiménez, 2016).

Obtención de la información

El estudio se llevó a cabo de febrero a septiembre de 2016 con visitas de una semana al mes por comunidad, y se estuvo presente en la temporalidad y manejo de los insectos en la milpa. Con base en un enfoque cualitativo y mediante entrevistas semiestructuradas, entrevistas con informantes clave, visitas a parcelas y un taller en cada comunidad, se obtuvo el acercamiento a la percepción y conocimiento tsotsil sobre los insectos perjudiciales. La entrevista semiestructurada constó de 25 preguntas básicas que fueron traducidas al tsotsil. Para la selección de los entrevistados se recurrió al método de “bola de nieve” (Hernández, Fernández y Baptista, 2003: 330). Los primeros entrevistados fueron recomendados por las autoridades de las comunidades, considerando los siguientes criterios: 1) experiencia en el manejo de la milpa, 2) que sembraran milpa el año del estudio (2016), 3) tener disposición para apoyar en la investigación y 4) que estuvieran el mayor tiempo en la comunidad.

La adición de entrevistados se suspendió en el momento que se detectó el punto de saturación de la información (Glaser y Strauss, 1967), por lo que resultaron 17 entrevistas en Veinte Casas y 30 en NVSJCH. Las entrevistas fueron grabadas con el previo consentimiento de los participantes, para ello se utilizó una grabadora marca Sony ICD-PX333. Como apoyo a las entrevistas semiestructuradas se utilizaron 120 imágenes impresas a color de insectos en estados larvarios, ninfales y adultos que se han reportado de manera general como dañinos a los cultivos de la milpa (King y Saunders, 1984: 7-13, 17-18, 21, 31-140) y que, por sus características ecológicas y de distribución geográfica, potencialmente podrían presentarse en el área de estudio.

Se realizaron 15 visitas a seis parcelas de milpa en cada comunidad, considerando la temporalidad de los insectos. En compañía de los agricultores se recolectaron los ejemplares de insectos y se logró discernir qué información poseen sobre los mismos, incluyendo si los consideran perjudiciales a los cultivos, de acuerdo con su percepción.

La recolecta se realizó de manera manual (permiso de colecta oficio número SGPA/DGVS/14214/15). Los estados inmaduros se preservaron en frascos de plástico con líquido Pampel, manteniéndose de 48 a 72 horas y posteriormente se pasaron a alcohol al 70-95%. En el caso de los ejemplares adultos se mantuvieron en frascos con alcohol al 80% (Gómez y Jones, 2002: 398). Los organismos se determinaron taxonómicamente con el uso de un microscopio estereoscópico (Carl Zeiss) y con el apoyo de literatura adecuada (King, 1984; Mackay y Mackay, 1989; Passoa, 1991; Ritcher, 1966; Morón, 2000; García-Lara, Espinosa y Berguinson, 2007). El material se depositó en la colección entomológica de El Colegio de la Frontera Sur, unidad San Cristóbal.

Hacia el final del trabajo de campo, en cada comunidad se realizó un taller con los agricultores; en Veinte Casas asistió el 65% de los entrevistados, y en NVSJCH el 53%. Con esta actividad se consensó y validó colectivamente la

información obtenida en las entrevistas y durante las visitas a las parcelas sobre el conocimiento de los insectos perjudiciales, los factores asociados a la presencia y las formas de control o manejo. Como material de apoyo se les presentaron los insectos recolectados.

Análisis de la información

Primero, se transcribieron las grabaciones, se recopilaron las notas de campo y las fotografías. Posteriormente, mediante el estudio cuidadoso de los datos, se procedió a codificarlos en categorías de análisis conforme a los objetivos de la investigación, la revisión de literatura y los elementos que se identificaron con la información generada en campo (Luján, 2010). Esta forma de organizar y relacionar la información generada permitió comparar distintos segmentos relacionados con cada tema y concepto para refinar y adquirir nuevas ideas (Taylor y Bogdan, 1992).

Las categorías de análisis sobre el conocimiento de los insectos fueron: vocablos para referirse a los insectos, nombres locales, temporalidad, ciclo de vida, plantas hospederas, hábitos alimenticios, identificación de enemigos naturales y formas de control. Respecto a la percepción, las categorías de análisis fueron los factores asociados a la presencia de insectos, la captación e interpretación de la información que le adjudica su carácter perjudicial, así como el acercamiento hacia la construcción del conocimiento “socialmente elaborado y compartido” (Berger y Luckman, 1968: 86). Se utilizó el software QRS N6® (QRS International, Pty Ltd 2002), que permitió codificar y organizar los rasgos distintivos que se buscan en la investigación, ya que facilita el análisis al manejar una gran variedad de datos por cada categoría empleada.

Resultados y discusión

Conocimiento y percepción de los insectos perjudiciales a la milpa

Los tsotsiles de las comunidades de estudio hicieron referencia a los insectos y otros artrópodos con los vocablos *bik'tal chonetik* y *chanul*, que son de interpretación amplia y flexible, características que coinciden con las empleadas por otros grupos indígenas (Björnsen, 2003; Costa-Neto, 2002). Similares resultados obtuvieron López-de la Cruz (2012: 40) con tsotsiles de San Andrés Larráinzar y Aboytes-Ruiz y Castro-Ramírez (2011: 265) con mayas de Quintana Roo.

No obstante, para referirse a los insectos y otros artrópodos que perjudican a sus cultivos agregan el término *slajes* (“comer”) a *bik'tal chonetik* y a *chanul*, ya que no tienen vocablo tsotsil para la palabra “perjudicial” o “plaga”. Es así que *bik'tal chonetik slajes li chobtik* fue la expresión que utilizaron comúnmente para designar a los insectos y a otros artrópodos que se alimentan de sus cultivos en

la milpa. *Bik'tal* significa “pequeño”; *chonetik*, “animales”; *slajes*, “comen”, *li* es un indicativo; *chobtik*, “milpa”, así que uniendo los vocablos se interpretan localmente como “animales pequeños que comen la milpa”.

Bernardino y colaboradores (2014: 86) establecen que los tsotsiles de comunidades de los Altos de Chiapas denominan a las plagas de insectos como *chanul*, lo que difiere de los resultados del presente estudio. El uso de esta palabra en Veinte Casas y NVSJCH fue para indicar a los animales pequeños sin importar si son perjudiciales o la intensidad de daño.

Sin embargo, cuando se expresaron en español, hubo personas (53% en Veinte Casas y 40% en NVSJCH) que usaron el término “plaga” para referirse a insectos, otros artrópodos, mamíferos, aves e incluso enfermedades que causan daños a sus cultivos. Probablemente incorporaron el término “plaga” por interacción social con personal técnico que llega a las comunidades o cuando buscaron asesoría de productos en las veterinarias, de donde también han aprendido nombres comunes en español de algunos insectos y enfermedades que perjudican sus cultivos. Las ciencias agronómicas consideran como plaga cualquier organismo que aumenta su densidad poblacional de tal manera que causa la disminución de la producción y se refleja en pérdida económica para el ser humano (Brechelt, 2004). La inclusión de “plaga” en el lenguaje tsotsil es un ejemplo de lo señalado por Lazos (2011: 260) respecto a que los saberes locales están en continua transformación, integrando una selección de usos y costumbres, adoptando nuevos conceptos provenientes de actores externos.

Los agricultores de Veinte Casas y NVSJCH nominan en tsotsil a las especies de insectos que consideran perjudiciales para la milpa, con ello hacen alusión a características físicas de los organismos, a los hábitos o a los efectos que tienen sobre las plantas cultivadas. Este conocimiento es producto de la observación constante y de la necesidad de construir un lenguaje que represente de la mejor manera las cualidades percibidas (Pont Suárez, 2010: 44), de tal manera que al grupo humano con que se comparte le sirva para asegurar la alimentación de sus familias (Altieri, 2004; Díaz, Núñez y Ortiz, 2011).

En la comunidad de Veinte Casas se reconocieron 19 insectos perjudiciales que corresponden a 19 taxa diferentes (Cuadro 1). Fueron cuatro especies las que se mencionaron con mayor frecuencia como nocivos para los cultivos de la milpa. Estos insectos fueron *bakni'* (*Sitophilus granarius* Linnaeus), *ik'al xinich* (*Solenopsis* sp), *k'ok' chon* (*Spodoptera frugiperda* Smith) e *ik'al chon* (*Diphaulaca wagneri* Harold). Al hablar de insectos perjudiciales para la milpa, los agricultores, principalmente de Veinte Casas, incluyeron al gorgojo (*bakni'*), ya que este organismo daña al maíz tanto en la parcela como en el almacén.

Nombres de insectos perjudiciales Español (tsotsil) (género y especie)	Porcentaje de agricultores que los mencionaron
Gorgojo (<i>bakni'</i>) (<i>Sitophilus granarius</i>)	100
Hormiga (<i>ik'al xinich</i>) (<i>Solenopsis</i> sp)	88
Cogollero (<i>k'ok'chon</i>) (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	82
Lorito (<i>ik'al chon</i>) (<i>Diphaulaca wagneri</i>)	76
Gallina ciega (<i>k'onom</i>) (<i>Phyllophaga</i> sp)	24
(<i>Tsijil chon</i> o <i>tuilchon</i>) (Reduviidae)	24
Arriera (<i>k'is</i>) (<i>Atta mexicana</i>)	24
Gusano de la caña (<i>akanchon</i>) (<i>Diatraea</i> sp)	18
Chinche verde (<i>yail chon</i>) (<i>Nezara viridula</i>)	18
Gusano del elote (<i>tusinu</i>) (<i>Helicoverpa zea</i>)	18
Pulga del maíz	12
Mosquita blanca (Aleyrodidae)	12
Chapulín (<i>p'ilix</i>) (Tettigoniidae)	12
(<i>xuvit</i>) (<i>Pieris rapae</i>)	12
Cochocito (Chrysomelidae)	6
(<i>yaxil chil</i>) (Acrididae)	6
(<i>buluk</i>) (Sphingidae)	6
Gusano medidor (Geometridae)	6
(<i>tsijil chon</i> o <i>tuil chon</i>) (Coreidae)	6

Cuadro 1. Insectos mencionados como perjudiciales para los cultivos de la milpa, por parte de los agricultores de Veinte Casas en la REBISO, Chiapas.

En la localidad de NVSJCH se mencionaron 10 insectos que corresponden a 12 taxa diferentes; tres especies (*Diabrotica* sp1, *Diabrotica* sp2 y *Spodoptera exigua*) no se consideraron en Veinte Casas. En ambas comunidades se coincidió en mencionar las siguientes especies de insectos como perjudiciales para la milpa: *ik'al chon* (*D. wagneri*), *ik'al xinich* (*Solenopsis* sp) y *k'ok'chon*, *mojchon* o *xuvit* (*Spodoptera frugiperda*) (Cuadro 2); aunque no en la misma proporción. Con base en este reconocimiento, las especies con mayor porcentaje de mención son las

que más perjudican a los cultivos de la milpa, porque observan directamente que se alimentan de buena parte de las plantas de sus cultivos.

Nombres de insectos perjudiciales: Español (<i>tsotsil</i>) (Género y especie o familia)	Porcentaje de agricultores que lo mencionaron
Lorito (<i>ik'al chon</i>) (<i>Diphaulaca wagneri</i>)	87
Hormiga (<i>ik'al xinich</i>) (<i>Solenopsis</i> sp)	57
Gusano cogollero (<i>k'ok'chon</i> , <i>mojchon</i> , <i>xuvit</i>) (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	37
Gusano de la caña (<i>akanchon</i>) (<i>Diatraea</i> sp)	13
Gusano del elote (<i>xuvit</i>) (<i>Spodoptera exigua</i>)	13
Gallina ciega (<i>k'onom</i> , <i>xuvit</i>) (<i>Phyllophaga</i> sp)	13
Gorgojo (<i>bakni'</i>) (<i>Sitophilus granarius</i>)	13
Chinche (<i>tsijil chon</i>) (Reduviidae)	13
Gusano de la verdura (<i>xuvit</i>) (<i>Pieris rapae</i>)	10
Arriera (<i>k'is</i>) (<i>Atta mexicana</i>)	7
Lorito (<i>Diabrotica</i> sp1)	3
Lorito (<i>Diabrotica</i> sp2)	3

Cuadro 2. Insectos mencionados como perjudiciales para los cultivos de la milpa, por parte de los agricultores de NVSJCH en la REBISO, Chiapas.

Por las variantes dialectales, en NVSJCH algunas especies tienen distintos nombres en relación con Veinte Casas, tal como sucede con *Spodoptera frugiperda*. Dos especies que consideran perjudiciales —*Atta mexicana* (Smith, 1858) y *Helicoverpa zea* (Bodiie, 1850)— son a la vez comestibles. *Atta mexicana* se consume en ambas comunidades, y *Helicoverpa zea* por algunos agricultores (36% n=11) de Veinte Casas. Al respecto, Ramos-Elorduy (1997) ha considerado las bondades de diversos insectos como fuentes proteínicas de alimentos sustentables para los humanos.

La percepción de la naturaleza por la gente de las comunidades se manifiesta en su descripción lingüística. Dakin (2012: 138) señala que la etimología puede proporcionar evidencia del conocimiento de los hablantes de un idioma, en este caso el *tsotsil*. Así, la nomenclatura asignada para los insectos perjudiciales de los cultivos en la milpa (Cuadro 3) permite señalar que el vocablo *chon* puede estar

indicando “animal”, “bicho” o “insecto” (para los occidentales). De igual forma, *xuvit* se utiliza para las formas inmaduras o larvas; en este caso, el gusano consumidor de follaje (*Pieris rapae*) es designado en ambas localidades; sin embargo, en NVSJCH es claro su uso como genérico para nombrar diferentes especies de larvas, incluso subterráneas. Este esfuerzo de construir una abstracción por una etiqueta que refleje de forma más objetiva posible lo percibido, en el caso de los insectos, refiere a su importancia para el grupo humano; en este sentido, el taxa genérico está representado por nombres primarios (Berlin, 1992: 29) y, para el caso de los tsotsiles de la REBISO, las etiquetas otorgadas sugieren que se trata de organismos diferentes y no estadios de desarrollo de un mismo ser vivo. Aboytes-Ruiz y Castro-Ramírez (2011: 287) registraron esta falta de relación entre las formas inmaduras (larvas) y adultas en los insectos por mayas peninsulares (excepto para abejas, cucarachas y algunas mariposas).

Familia: Nombre científico	Nombre en <i>tsotsil</i> (español)	Localidad	Estado de desarrollo del insecto	Cultivo	Daño descrito	Temporalidad
Formicidae: <i>Solenopsis</i> sp	<i>ik'al xinich</i> (hormiga negra)	Veinte Casas	Adulto	Maíz	Se alimenta del grano del maíz recién sembrado	abril-mayo
<i>Solenopsis</i> sp	<i>ik'al xinich</i>	NVSJCH	Adulto	Maíz	Grano del maíz recién sembrado	mayo-junio
Chrysomelidae: <i>Diphaulaca</i> <i>wagneri</i>	<i>ik'al chon</i> (lorito)	Veinte Casas	Adulto	Frijol	Se alimenta de las hojas del frijol	mayo-junio
Chrysomelidae: <i>Diphaulaca</i> <i>wagneri</i> , <i>Diabrotica</i> sp1 y <i>Diabrotica</i> sp 2	<i>ik'al chon</i>	NVSJCH	Adulto	Frijol	Hojas del frijol	mayo-junio
Formicidae: <i>Atta</i> <i>mexicana</i>	<i>k'is</i> (arriera)	Veinte Casas	Adultos	Maíz y frijol	Cortan las hojas	mayo-junio
Formicidae: <i>Atta</i> <i>mexicana</i>	<i>k'is</i>	NVSJCH	Adultos	Maíz y frijol	Cortan las hojas	mayo-julio
Chrysomelidae	<i>cochocito</i>	Veinte Casas	Adulto	Calabaza	Consume la flor	mayo-junio

Curculionidae: <i>Sitophilus granarius</i>	<i>bakni'</i> (gorgojo)	Veinte Casas	Adulto	Maíz	Hace polvo al grano del maíz	Almacenado y en la parcela
Curculionidae: <i>Sitophilus granarius</i>	<i>bakni'</i>	NVSJCH	Adulto	Maíz	Hace polvo al grano del maíz	Almacenado y en la parcela
Reduviidae	<i>tsijil chon</i> o <i>tuil chon</i> (chinche)	Veinte Casas	Ninfas y adultos	Hierba mora	Seca a la planta	mayo-junio
Reduviidae	<i>tsijil chon</i>	NVSJCH	Ninfas y adultos	Hierba mora	Seca a la planta	mayo-junio
Coreidae	<i>tsijil chon</i> o <i>tuil chon</i>	Veinte Casas	Ninfas y adultos	Palo de wach	Seca las hojas	mayo-junio
Pentatomidae: <i>Nezara viridula</i>	<i>yail chon</i> (chinche verde)	Veinte Casas	Ninfas y adultos	Frijol y hierba mora	Quema a las plantas (seca)	mayo-junio
Tettigoniidae	<i>pilix</i> (salta-monte)	Veinte Casas	Ninfas y adultos	Maíz	Consume hojas	mayo
Acrididae	<i>yaxil chil</i> (grillo verde)	Veinte Casas	Ninfas y adultos	Frijol	Se alimenta de la vaina	marzo y junio
Noctuidae: <i>Spodoptera</i> <i>frugiperda</i>	<i>k'ok' chon</i> (cogollero)	Veinte Casas	Larva	Maíz	Se come la punta de la planta de maíz (verticilo)	mayo-junio
<i>Spodoptera</i> <i>frugiperda</i>	<i>k'ok' chon</i> , <i>mojchon</i> , <i>xuvit</i> (cogollero)	NVSJCH	Larva	Maíz	Punta de la planta de maíz	mayo-junio
Melolonthidae: <i>Phyllophaga</i> sp	<i>k'onom</i> (gallina ciega)	Veinte Casas	Larva	Maíz	Se alimenta de la raíz de la planta	junio-julio
<i>Phyllophaga</i> sp	<i>k'onom</i> y <i>xuvit</i> (gallina ciega)	NVSJCH	Larva	Maíz	Raíz de la planta	julio-agosto
Crambidae: <i>Diatraea</i> sp	<i>akanchon</i> (gusano de la caña)	Veinte Casas	Larva	Maíz y calabaza	Pudre el tallo del maíz y bejuco de la calabaza	Tornamil: febrero temporal: mayo-junio

<i>Diatraea</i> sp	<i>akanchon</i> y <i>xuvit</i> gusano de la caña)	NVSJCH	Larva	Maíz y calabaza	Empieza a podrir en la raíz y va subiendo al tallo del maíz y bejuco de la calabaza	junio
Noctuidae: <i>Helicoverpa zea</i>	<i>tusinu</i> (gusano del elote)	Veinte Casas	Larva	Maíz	Pudre a los granos de elote	Tornamil (marzo-abril) y temporal (julio-agosto)
Noctuidae: <i>Spodoptera exigua</i>	<i>xuvit</i> (gusano del elote)	NVSJCH	Larva	Maíz	Se alimenta de estigmas del jilote y granos de elote	agosto- septiembre
Pieridae: <i>Pieris rapae</i>	<i>xuvit</i> (gusano)	Veinte Casas	Larva	Navito	Se alimenta de hojas	junio
	<i>xuvit</i>	NVSJCH	Larva	Navito	Se alimenta de hojas	junio-julio
Sphingidae	<i>buluk</i> (gusano)	Veinte Casas	Larva	Frijol patashe-te y yuca	Consume hojas	junio-julio
Geometridae	<i>xix'tajvane</i> (gusano medidor)	Veinte Casas	Larva	Maíz	Consume las hojas	junio
Sin recolectar	pulga del maíz	Veinte Casas	Adulto	Maíz	Quema (seca) hojas	mayo-junio
Aleyrodidae	mosquita blanca	Veinte Casas	Adulto	Frijol	quema (seca) las hojas	marzo y mayo

Cuadro 3. Información sobre los insectos que consumen los cultivos de la milpa en dos comunidades tsotsiles de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Chiapas.

Es relevante señalar que, como lo ha referido Dakin (2012: 139), la percepción y los idiomas se van transformando con el tiempo, ya sea por la interacción con otros grupos humanos o por cambios en el entorno natural. Esto es notorio con los nombres usados para designar los insectos de la milpa que no tienen nombre en tsotsil (mosquita blanca, pulga del maíz), lo cual puede indicar que se trata de organismos de reciente aparición en el entorno del agroecosistema o que, hasta hace poco, por interacción social, introdujeron estas palabras a su léxico. Con ello se refuerza el hecho de que la difusión y apropiación de las palabras se da por razones sociales, por los contactos dentro y fuera del grupo. En el proceso de construcción de un nombre o etiqueta, a partir de la información sensorial, juegan un papel fundamental las características constantes (invariantes) de los

organismos observados, por pequeños que sean, ya que con ellas se forma el conocimiento, en este caso la construcción de su representación a través de la nomenclatura, socialmente aceptada y compartida (Pont Suárez, 2010) (Figura 2).



Figura 2. Recolecta de *akanchon* (*Diatraea* sp) en tallo de maíz, en la comunidad de NVSJCH. (Fotografía: Esperanza López de la Cruz).

En ambas comunidades mencionaron algunos aspectos ecológicos de los insectos, como los hábitos alimenticios, las plantas hospederas y la manera en que dichos hábitos perjudican a sus cultivos. También aportaron información sobre la temporalidad con que se hacen presentes (véase Cuadro 3). Además, durante las visitas a sus parcelas, los agricultores identificaron insectos que no consideraron perjudiciales para sus cultivos; como las abejas (*chanul pom*, *k'ono'*) y abejorros (Apidae), avispas (*chanul mum*) (Vespidae), tijerillas (*ts'urupik'*) (Dermaptera) y arañas (*ometik*). La distinción de insectos que no son perjudiciales contradice lo expuesto por Bentley (1992), quien declaró que para los campesinos todo aquello que se encuentra en las parcelas agrícolas de forma indeseada, sea planta o animal, es perjudicial.

La mayor parte de las especies que los agricultores reconocieron como perjudiciales en la milpa se alimentan de maíz y frijol, que son los cultivos más importantes para ellos (Figura 3). Tales resultados son acordes con lo observado por Hunn (1982) en comunidades tzeltales de Chiapas, quienes poseen categorías de

insectos con base en su importancia, ya sea como perjudicial para sus cultivos o por ser fuente de alimento (Bentley, 1990; Costa-Neto, 2002).



Figura 3. *K'is* (*Atta mexicana*) presente en planta de maíz, en la comunidad de Veinte Casas, 2016 (Fotografía: Manuel López Teratol).

Las fases o aspectos biológicos de los organismos que son perceptibles a simple vista, sin necesidad de escrutinio, son las que resultaron del conocimiento de la mayoría de los agricultores de las comunidades de estudio. Ello concuerda con los postulados de Bentley (1992) y Reijntjes y colaboradores (1992), quienes señalan que para que los organismos sean reconocidos por las comunidades deben realizar alguna acción importante y observarse de manera directa; en este caso, las plantas comidas por los insectos.

Al respecto, es importante señalar que los animales pequeños y sus ciclos de vida (por su tamaño, dimorfismo sexual, metamorfosis, etcétera), así como sus relaciones con otros organismos, pueden escapar del conocimiento local (Aboytes-Ruiz y Castro-Ramírez, 2011: 265); lo cierto es que tanto sus percepciones como el conocimiento están en constante cambio, lo mismo que la naturaleza que les rodea (Saab, 2012: 263). La transformación que sufren tanto las percepciones

como los conocimientos se deben no solo al paso del tiempo (como momento histórico) sino a las interacciones de la vida social del grupo (Dakin, 2012: 139); tal es el hecho de tomar prestado del español el vocablo “plaga” o “perjudicial”, e incluso apropiarse del significado amplio del concepto al considerar diferentes grupos de animales, así como de enfermedades de los cultivos.

Los entrevistados coincidieron en el tipo de insectos que causan algún daño en los diferentes cultivos de la milpa. En ambas comunidades señalaron al *ik'al chon* (*Diphaulaca wagneri*) como el principal defoliador del frijol (Cuadros 1 y 2). Esto es así, probablemente, porque se trata de una especie que suele presentar alta incidencia en dicho cultivo (Cifuentes *et al.*, 2015) y reduce drásticamente la producción de la leguminosa.

Un agricultor detectó tres tipos de lorito (*ik'al chon*), uno corresponde a *Diphaulaca wagneri* y los otros a dos morfoespecies de *Diabrotica*. Fue el único en identificarlos a pesar de que se observó en todas las parcelas visitadas, probablemente su percepción se refuerza con su amplia experiencia, debida a la edad de 56 años, además de que siempre se ha dedicado a esta actividad y en ocasiones trabaja otras parcelas en comunidades cercanas. En los lugares de estudio notan la presencia del *k'ok' chon* (*Spodoptera frugiperda*) cuando el daño es visible en la parte del cogollo de la planta del maíz y la larva del insecto está en un estado de desarrollo avanzado. Este mismo resultado lo obtuvieron Wyckhuys y O'Neill (2007) con agricultores de Honduras. En la fase avanzada, la larva es grande y se alimenta vorazmente dejando abundante excremento como huella, aunque el daño inicia cuando el primer estadio larval se alimenta (CATIE, 1990: 20; García-Gutiérrez, González-Maldonado y Cortez-Mundaca, 2012). Los agricultores entrevistados de Veinte Casas creen que es una mariposa la que llega a dejar sus huevos a las plantas de maíz, pero no conocen qué mariposa. Esta información puede ser préstamo de técnicos, investigadores o estudiantes que acuden a la REBISO con diversos fines, puesto que al tratarse del adulto de una palomilla con hábito nocturno, se aleja más de ser percibida por los campesinos.

En ambas comunidades se reconoce que las aves son los principales enemigos naturales de las larvas de *k'ok' chon* (*Spodoptera frugiperda*). Hay estudios que muestran que las aves son depredadores importantes de Lepidoptera, y pueden alcanzar altos niveles de consumo de larvas en algunos agroecosistemas (Cerruti, Pardey y Johnson, 2003; Morales, 2004: 156; Wyckhuys y O'Neill, 2007). En Veinte Casas también se mencionó como enemigo natural de las larvas a una hormiga (sin identificar) que es atraída cuando utilizan agua azucarada para el control del *k'ok' chon* (*S. frugiperda*). En otros estudios, los agricultores han identificado, además de las hormigas, a las abejas y a las tijeretas como enemigos naturales de *S. frugiperda* y otros insectos (Wyckhuys y O'Neill, 2007). En NVSJCH un agricultor mencionó al zorrillo —*Conepatus leuconotus* (Lichtenstein)— como consumidor del gusano cogollero. Esto concuerda con lo reportado por Aranda (2000), al mencionar que la alimentación de este mamífero es principalmente insectívora.

Asimismo, refirieron a las hormigas como enemigos del *akanchon* (*Diatraea* sp) presente en el tallo del maíz.

La hormiga, denominada *ik'al xinich* (*Solenopsis* sp), en ambas comunidades se identificó como perjudicial por alimentarse de los granos de maíz recién sembrados. Estos insectos sociales, regularmente y de manera importante, incluyen semillas en su dieta y aprovechan los granos sembrados evitando que se desarrollen las plantas, por lo que se consideran plagas en los agroecosistemas; además, al tolerar altas temperaturas, suelen predominar en los cultivos (Torres, 1984). Se ha documentado que *Solenopsis geminata* puede ser benéfica para un cultivo y perjudicial para otro, en los policultivos tropicales con maíz, frijol y calabaza puede ser positiva porque llega a consumir más del 95% de las semillas de malezas (Carroll y Risch, 1984). Además, se consideran depredadores-densodependientes, y se ha registrado que, en policultivos anuales del sureste de México, *S. geminata* puede reducir de modo significativo las poblaciones de insectos plaga (Risch y Carroll, 1982).

En Veinte Casas se puso más atención a la presencia de *bakni'* (*Sitophilus granarius*) (100% de los entrevistados), porque este organismo afecta al maíz en la parcela y durante su almacenamiento; asimismo, señalan que el maíz híbrido, comparado con el maíz criollo, resulta más perjudicado por estos organismos desde que se encuentran las cañas de maíz dobladas en la parcela. Lo que coincide con lo registrado por Morales y colaboradores (2010: 66), en donde los agricultores de cinco comunidades de los Altos de Chiapas reconocieron que el maíz de variedades híbridas no es resistente a estos organismos.

Los agricultores de ambas comunidades (24% en Veinte Casas y 13% en NVSJCH) reconocen que la gallina ciega o *k'onom* (*Phyllophaga* sp) daña las raíces de las plantas de maíz. En NVSJCH un agricultor expresó:

Yo he visto, por ejemplo, cuando sale el gallina ciega que le afecta a la milpa cuando tiene mes y medio; entonces, como que se parece [que] le pegó mucho el viento pero no, son [los] animalitos que le afectó en el raíz, ahí están comiendo como cinco o seis gusanitos en el mero raíz; entonces, la gente, los que no se dan cuenta, van a decir que el viento lo tiró mi maíz, pero no, es mentira, es un gusanito que lo comió el raíz, entonces viene un poco viento y lo tumba pue, ya lo he visto con mis propios ojos; entonces hay mucha gente que no se da cuenta, porque yo soy un productor 100% agricultor [y] me he dado cuenta mucho de qué le está afectando [a] mi milpa (Agricultor, 50 años).

Esto corresponde con lo señalado por Castro-Ramírez y Jiménez-Díaz (2015), cuando mencionan que la gallina ciega debilita el sistema radical de las plantas de maíz y favorece que el viento las derribe con mayor facilidad.

La mayoría de los agricultores en ambas comunidades desconocieron el ciclo de vida del *k'onom* (*Phyllophaga* sp), en coincidencia con lo observado en las comunidades tzeltales de los Altos de Chiapas (Gómez *et al.*, 2000; Castro-Ramírez *et al.*, 2000). No obstante, en NVSJCH, 20% de los entrevistados asociaron la fase

larvaria con la adulta, mencionaron que en junio los adultos (*kurum*) salen volando cuando están limpiando sus cultivos. No mencionaron la etapa de pupa, que puede ser que pase desapercibida porque coincide con la temporada de ausencia de actividades en las parcelas; por otra parte, las pupas están enterradas a más de 20 cm de profundidad, por lo que no se ven a simple vista (Ramírez-Salinas y Castro-Ramírez, 2000). Lo anterior demuestra que ciertos aspectos de los insectos escapan del conocimiento local, ya sea por el tipo de metamorfosis, ciclo de vida e incluso por el tiempo (un factor crucial) que el agricultor dedique a la actividad en la parcela (Aboytes-Ruíz y Castro-Ramírez, 2011: 265). La etiqueta *k'onom* (*Phyllophaga* sp) es para la larva de escarabajos, que vive enterrada en el suelo la mayor parte de su vida; como adulto (*kurum*) es un ronrón de vida nocturna y vive pocas semanas durante el inicio del periodo de lluvias, esto dificulta el percibirlos y relacionarlos como un mismo organismo. Sin embargo, cabe señalar que el estado larval, a pesar de estar escondido en el suelo, es de tal relevancia para los productores mayas que adquiere nombre propio muy parecido tanto en tsotsil como en tzeltal y chol en una amplia región del estado de Chiapas (Castro-Ramírez y Ramírez-Salinas, 2010). Al respecto, Berlin (1973) ha señalado que cuando un nombre se extiende en una región geográfica amplia indica que tiene una representación cultural altamente significativa.

La hormiga arriera (*Atta mexicana*), llamada localmente *k'is*, se identificó principalmente en Veinte Casas (24% de los entrevistados) como perjudicial ya que defolia el maíz y el frijol en etapas tempranas de su crecimiento. Esta especie representa un grave problema para agricultores de varias partes de América Latina (Munk *et al.*, 2000) porque recolecta material vegetal fresco de forma intensa, que utilizan como sustrato para el cultivo del hongo del que se alimentan (Zavala, 2014: 2). Una forma inconsciente de control de poblaciones de *k'is*, por parte de las comunidades de estudio, es que utilizan a las reinas como alimento. Estas hormigas han sido consumidas desde la época prehispánica, debido a su sabor agradable, formando parte de los hábitos tradicionales de alimentación (Ramos-Elorduy, 1997).

La larva que afecta a los elotes, denominada *tusinu* (*Helicoverpa zea*) en Veinte Casas y *xuvit* en NVSJCH, no se consideró un problema mayor por agricultores de ambas comunidades (Cuadros 1 y 2), ya que las tienen como poco abundantes en sus parcelas. No obstante, en algunas partes de Latinoamérica se considera una de las peores plagas de la agricultura (Zuñiga *et al.*, 2011), pues se alimenta de varios cultivos (polífago), usualmente prefiere los estigmas del jilote y después los granos jóvenes (García-Gutiérrez, González-Maldonado y Cortez-Mundaca, 2012: 61). Esto coincide con las características manifestadas por un agricultor de NVSJCH. Sin embargo, la larva que se colectó en este lugar, en elote, correspondió a *Spodoptera exigua*. Se ha registrado que esta especie provoca la disminución de la superficie foliar y, en menor medida, ocasiona daños en los frutos, a diferencia de *Spodoptera frugiperda*, que en estado avanzado de la larva puede dañar al grano del elote (*op. cit.*). En Veinte Casas, una forma de control, aunque no de

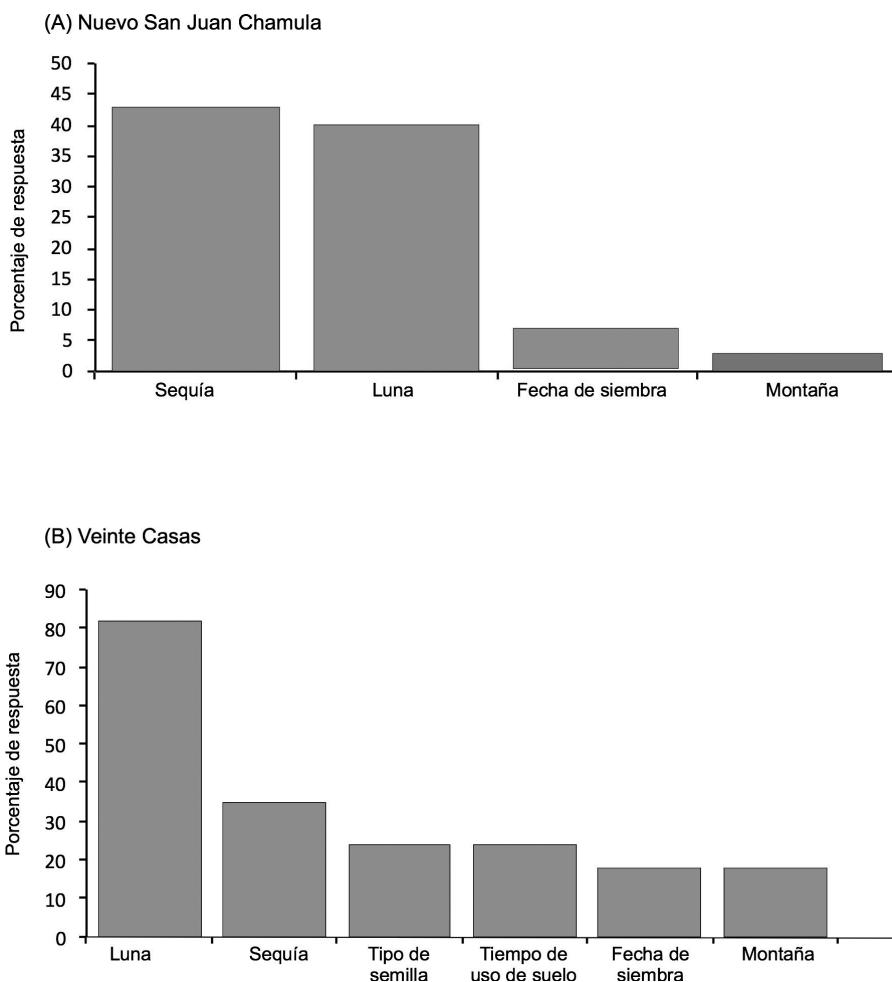
manera consciente, es que algunos agricultores se alimentan de la larva *tusinu* (*H. zea*), similar a la estrategia de control que emplean agricultores de Camerún al capturar adultos de la plaga *Zonocerus variegatus* (L.) en sus cultivos para consumo (Kekeunou *et al.*, 2006: 6).

Factores asociados a la presencia de insectos perjudiciales en la milpa

La enorme diversidad que se tiene de los insectos en la naturaleza les ha conferido el considerarlos el grupo de animales dominantes actualmente en la Tierra (Borror, Triplehorn y Johnson, 1992). Pese a ello, es realmente una muy pequeña cantidad de especies que los productores tsotsiles de la REBISO reconocen con un nombre debido a la afectación que causan a los cultivos de los cuales dependen para subsistir. Llama la atención el nivel en que se encuentra el conocimiento etnoentomológico, pues los nombres genéricos son repetidos para designar a diferentes insectos, lo cual es claro con el término *xuvit* con que refieren a la forma de vida larval (inmaduro). A esto Berlin (1992) le llama prototípico, es decir, se trata de la asignación a un organismo de una etiqueta que refiera sus características peculiares; de tal forma que el sistema de nomenclatura es muy natural (construido a partir de la percepción y representación de los caracteres esenciales de la realidad objetiva), de esta manera se facilita la socialización y utilización por el grupo humano (Whyte, 1977: 11-19).

El conocimiento de los agricultores muestra que son varios factores ambientales los que intervienen en la presencia de insectos y que pueden ser variables espacial y temporalmente. En Veinte Casas se dio más importancia a la luna (82%) y en NVSJCH a la sequía (43%). Esta misma observación la tienen registrada los productores de Puebla, quienes relacionan el clima y las fases lunares con la presencia o ausencia de insectos plaga del cultivo de chile (Chacón, 2011: 56). Fueron menos los factores asociados a la presencia de insectos perjudiciales identificados en NVSJCH (Gráfica 1) que en Veinte Casas (Gráfica 1B).

Desde la percepción de los productores de la REBISO, la sequía puede referir a un retraso del periodo de lluvias o a la prolongación de la canícula. Esta sequía hace que el problema con los insectos perjudiciales aumente, ya que para los agricultores la presencia de lluvias tiene un papel importante en el control natural de tales insectos. Similares hallazgos obtuvo Bentley (1989) con agricultores de Honduras que asociaron la mortalidad de larvas con la lluvia. Trabajos recientes documentan el aumento de plagas y enfermedades de cultivos en diversas partes del mundo atribuido, desde la percepción de agricultores, a factores como la deforestación (Kekeunou *et al.*, 2006: 4), los cambios en la temporada de lluvias (Sánchez-Cortés, 2011: 124-126) y prolongadas sequías (Zake y Hauser, 2014: 253). Lazos (1999: 451), en su trabajo realizado en Oxxutzcab en Yucatán, indica que si bien es cierto que se han registrado años con sequía, el factor determinante en la producción es la irregularidad pluvial durante las etapas críticas de desarrollo del maíz.



Gráfica 1. Proporción de agricultores entrevistados que mencionaron factores asociados a la presencia de insectos perjudiciales de la milpa en Nuevo San Juan Chamula (A) y Veinte Casas (B) de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote. Un productor pudo mencionar más de un factor, por lo que la suma no corresponde al 100%.

Los agricultores, principalmente de Veinte Casas, toman en cuenta las fases de la luna (82%) para prevenir la presencia de gorgojos (*bakni'*) (*Sitophilus granarius*) en el grano almacenado y evitar gastos para su control; para ello se dobla el maíz durante la luna llena, llamada de manera local también como “maciza”, en el mes de septiembre. El realizar las actividades de siembra y cosecha tomando en cuenta las fases lunares es una práctica frecuentemente reportada en Chiapas y a nivel mundial (Thrupp, 1989; Morales y Perfecto, 2000). Se ha documentado la influencia lunar sobre la humedad de las plantas, lo cual puede determinar

el número de insectos encontrados en el almacén (Ramírez, 1980). De acuerdo con Smith (1993), en su estudio con *Sitophilus* sp encontró que había influencia perceptible de la humedad sobre estos organismos. Además, se ha comprobado que hay un mayor porcentaje de daño en muestras cosechadas de maíz en luna nueva (57.9%) que en luna llena (14.3%) (Morales *et al.*, 2010: 67).

Los agricultores de Veinte Casas identificaron que, en el almacenamiento del maíz, el nivel de susceptibilidad de daño varía en dependencia del tipo o variedad de maíz (24%); mientras que el frijol almacenado es resistente o tolerante al ataque de insectos. Fueron precisos al indicar que la semilla del maíz híbrido de generación avanzada incrementa el daño del *bakni'* (*Sitophilus granarius*), mientras que las variedades locales (olotillo, cruza olotillo-tuxpeño) son más resistentes. Por ello, la mayoría de los agricultores de Veinte Casas siembran más de una variedad en la misma parcela, para satisfacer sus necesidades tolerando la presencia del insecto. En el ciclo de temporal se prefieren las variedades locales y en el de tornamil los híbridos de generación avanzada, porque son menos resistentes a las lluvias. El combinar los diferentes tipos de semilla de maíz en una misma parcela les permite obtener cosechas en distintos tiempos, ya que los híbridos se cosechan en cuatro meses y las variedades locales hasta los seis meses (Figura 4). Ante este conocimiento, es altamente recomendable que desde las autoridades de la REBISO se promueva la conservación de semillas criollas, así como el cultivo de diferentes variedades de maíz en una misma milpa.



Figura 4. Inicio de siembra de milpa, en la comunidad de Veinte Casas
(Fotografía: Esperanza López de la Cruz, 2016).

Los agricultores de Veinte Casas, también indicaron que la reducción en el intervalo de uso del suelo (24%) favorece la presencia de insectos perjudiciales (gallina ciega y lorito); las parcelas con uso continuo por más de tres años tienen más insectos dañinos. El 18% de entrevistados señaló que la gallina ciega (*k'onom*) (*Phyllophaga* sp) abunda más en terrenos que se trabajan de manera permanente: “Cuando se trabaja uno la tierra cada tercer año no se infecta mucho, se queda más húmedo pue un año” (Agricultor, 59 años). Es decir, el uso continuo de una parcela favorece la pérdida de esa “humedad” y, con ello, la abundancia de daño por el *k'onom*.

Un agricultor relacionó la humedad edáfica con la presencia de *k'onom* (*Phyllophaga* sp): entre más húmedo esté el suelo habrá menos gallina ciega y, al mismo tiempo, deja ver que al cultivar la parcela por más de tres años seguidos el suelo pierde capacidad de retención de agua. Se sabe que la presencia del complejo gallina ciega está relacionado con la disponibilidad de materia orgánica, humedad del suelo y temperatura (Pérez-Agis *et al.*, 2014: 167-168). También, corresponde con los resultados de Gómez y colaboradores (1999), en donde las parcelas con dos años de uso agrícola tuvieron mayores densidades de larvas, además de presentar pérdida de materia orgánica por el uso continuo del suelo.

En un sistema de cultivo convencional (monocultivo de maíz o avena sin descanso de la tierra) se observó que la gallina ciega es más abundante en años con sequía que en los sistemas de milpa (maíz, frijol y calabaza) con fertilización orgánica y rotación de cultivos (Del Val *et al.*, 2013: 57-58). Gómez y colaboradores (1999: 7-12), a pesar de que observaron disminución de materia orgánica en función del uso continuo del suelo, no encontraron correlación entre la materia orgánica con el número de larvas de gallina ciega, pero sí obtuvieron la mayor abundancia de larvas en parcelas que tuvieron dos años continuos de uso. Por lo que algunos autores mantienen la propuesta de realizar un manejo de la fertilidad del suelo para el control de estas plagas (Nicholls y Altieri, 2006).

La percepción de la abundancia de algunos insectos plaga en relación con caracteres físicos ambientales resulta inseparable de lo que Lévy-Leboyer (1985) llama la evaluación afectiva, estética, normativa e incluso social, lo cual la supera en complejidad o significación.

La modificación de fechas de siembra se implementa en las comunidades de estudio con la finalidad de evitar insectos perjudiciales (*Diphaulaca wagneri*, *Spodoptera frugiperda*, *Solenopsis* sp), aunque son pocos los agricultores que lo hacen (véase Gráfica 1). Horn (1998) señala que las fechas de siembra son una estrategia importante para evitar el daño causado por insectos en agroecosistemas tradicionales y modernos. Abate, Van Huis y Ampofo (2000) y Morales y Perfecto (2000) reportan que quienes practican la agricultura tradicional en el trópico y se han percatado de los picos poblacionales de los insectos los evitan con la siembra temprana o tardía.

La ubicación de las parcelas cerca de la montaña (vegetación madura) fue otro de los factores que, según los agricultores de ambas comunidades, inciden en

menor presencia de insectos perjudiciales a los cultivos, lo explican debido a que en la montaña es más fresco el ambiente, hay mayor humedad, lo que impide que abunden los insectos como *ik'al chon* (*Diphaulaca wagneri*). Altieri y Nicholls (2004: 6-8) indican que la vegetación contigua a las parcelas provoca que haya más humedad e influye en que los cultivos soporten más la ausencia de lluvias y los insectos se mantengan en niveles tolerables. Por otra parte, la vegetación natural puede suplir néctar para los adultos de insectos parasitoides, así como presas u hospedantes alternos para depredadores y patógenos, lo cual permitiría mantener importantes poblaciones de enemigos naturales de las plagas (Saunders, 2008: 24-26).

Control de los insectos perjudiciales

Los agricultores de NVSJCH perciben un aumento de la población de insectos perjudiciales (70%), particularmente *Spodoptera frugiperda* y *Diphaulaca wagneri*, en los últimos dos años (2014-2015) por la sequía que se ha suscitado. En palabras de algunos agricultores:

Sí, cuando llueve menos es con [se presenta] más plaga, se amontonan las plagas cuando llueve menos, cuando llueve más se desarrolla de volada la milpa, entonces como que las plagas no la pueden atacar tanto porque la milpa viene de volada [crece más rápido] únicamente lo que necesita más es la limpia [desyerbe] nada más atenderlo bien bien y con eso viene [se da] la milpa (Agricultor, 40 años).

Cuando se pone muy fuerte el calorazo, cuando viene muy fuerte la sequía, entonces sí nace, [se] produce mucho [la] plaga, como ya lleva dos años de sequía, o sea que ha tardado mucho el agua esos [estos] dos años, yo lo vi pues este año produjo mucho cogollero (Agricultor, 48 años).

Sin embargo, consideran el perjuicio de los insectos como un problema menor frente al daño que ocasionan los mamíferos y aves silvestres. En Veinte Casas la mayoría (59%) no percibe un aumento de insectos, mientras que 41% mencionaron que hubo un incremento el año anterior (2015). El 18% de ese 41%, atribuyó este aumento a la sequía que se presentó. Además, comparten la apreciación de la problemática que tienen con los mamíferos y aves silvestres. En el taller final, los agricultores de ambas comunidades manifestaron que este año (2016) fue mejor respecto a las lluvias que los dos años anteriores. El problema que representan los insectos lo resuelven mediante prácticas agrícolas relacionadas con los factores ambientales que inciden en ellos (Gráfica 1). En los casos en que estas prácticas no tienen el efecto deseado se hace uso de insecticidas industriales y el problema queda resuelto. Se ha documentado que entre los agricultores tradicionales de Chiapas, a pesar de que utilizan insecticidas para el manejo de las plagas, la mayoría realiza esfuerzos que van dedicados a la prevención, al manejar la parcela y sus alrededores para desviar o disminuir las infestaciones y los ataques (Morales, 2004: 147-155).

En NVSJCH dijeron que ha llegado personal técnico (no indicaron institución de procedencia) que les ha ofrecido alternativas para el control de algunos insectos, como aplicación de agua con azúcar, jabón y soluciones con plantas con propiedades repelentes de insectos (*Gliricidia sepium* Jacq.); sin embargo, no se han adoptado debido a que no son tan eficientes como los insecticidas sintéticos. En contraste, en Veinte Casas el agua con azúcar y jabón les funcionó para el control del gusano cogollero (*k'ok' chon*).

Lo común es que los insectos perjudiciales logren ser disminuidos con insecticidas comerciales. En Veinte Casas los insectos que más se controlan con insecticidas industriales son las hormigas (*Solenopsis* sp) que atacan al grano de maíz en la siembra —Foley (Paratión metílico), Arrivo® 200 CE, Furadan® 350 L y Graneril 21® (88 %)—; *Spodoptera frugiperda* con Arrivo® 200 CE, Paratión metílico y Cima 19.6 % CE (41%), jabón de polvo (12%), agua con azúcar (6%); *Diphaulaca wagneri* con Paratión metílico y Arrivo® 200 CE (56%); y *Sitophilus granarius* con Paratión metílico (93%) o cal (24%). Mientras que en NVSJCH controlan a *Diphaulaca wagneri* con Foley (Paratión metílico), Monitor® 600 (83%); *Solenopsis* sp con Graneril 21® y Paratión metílico (43%), diesel y gasolina (10%), Baygon (7%); y *Spodoptera frugiperda* con Foley (Paratión metílico) y Tamaron® 600 (13%), chile blanco (3%) y control manual (3%).

En este proceso de hilvanar y deshilvanar el conocimiento de los insectos y sus efectos en los cultivos, y de las percepciones (individuales), se encontró que las percepciones de los agricultores tsotsiles de la REBISO indican que son pocas las especies de insectos de las cuales se tiene información, misma que es reducida y limitada (principalmente por su tamaño y formas cambiantes en sus ciclos de vida) para pasar de la percepción y reconstrucción a la acción. Esto es importante de considerar, puesto que con más desconocimiento que conocimiento efectivo, los productores de ambas comunidades buscan salidas rápidas con el uso de insecticidas sintéticos. Al respecto, Aboytes-Ruiz y Castro-Ramírez (2011) ya han advertido la debilidad del conocimiento campesino y los riesgos para el ambiente y las familias de los productores al usar los insecticidas sintéticos (muchos de los cuales son prohibidos en otros países por su peligrosidad), pues la mayoría de las veces se llega a abusar de ellos, con lo cual afectan la enorme biodiversidad de artrópodos (y otros grupos) que forman parte del agroecosistema. En este sentido, estudios como el presente pueden servir de referencia a las autoridades de la REBISO para complementar el conocimiento que los productores han logrado desarrollar, a través de muchas generaciones, con el avance científico, de tal forma que el trabajo conjunto se traduzca en beneficio del desarrollo sustentable y la conservación de la biodiversidad (Castro-Ramírez y Cortina V., 1998).

El uso de insecticidas sintéticos elimina enemigos naturales y favorece los brotes y/o resurgencia de plagas, los cuales suelen ser resistentes a los insecticidas (Armenta *et al.*, 2003; Wolansky, 2011), proceso que parece pasar desapercibido por los agricultores (Brechelt, 2004; Wyckhuys y O'Neil, 2007), por lo que existe

necesidad de mostrar y conocer mejor a los enemigos naturales, y su papel en el agroecosistema debe ser evaluado. La actividad insecticida es dependiente de factores ambientales, a medida que aumenta la temperatura se potencia su actividad, pero su persistencia va disminuyendo a causa de su degradación más rápida (Coscollá, 1980), esto puede en ciertos momentos obligar a los agricultores a realizar más de una aplicación hasta notar que las poblaciones de insectos disminuyen.

Es sumamente importante desmotivar el uso de insecticidas organofosforados, como el Paratión metílico, los cuales son neurotóxicos que actúan sobre la transmisión del impulso nervioso, común en insectos (especialmente abejas) y personas (Bedmar, 2011).

El entendimiento del mecanismo y funcionamiento de las prácticas tradicionales sobre el manejo de insectos puede ser una forma de obtener medidas de control más amigables y económicas. Por ejemplo, Morales y colaboradores (2010: 66) demostraron que la práctica tradicional de aplicar cal en el maíz almacenado provocó la muerte de hasta el 90% de insectos; sin embargo, esta medida de control se observó escasamente en Veinte Casas y NVSJCH. La aplicación de cal para el manejo del maíz en almacenamiento puede ser parte de las recomendaciones para los programas de conservación del sistema de milpa o, en particular, de las variedades locales de maíz.

Conclusiones

Los agricultores de ambas comunidades de estudio de la REBISO identifican a los insectos que se alimentan de sus cultivos de la milpa (perjudiciales); les asignan nombre en tsotsil según sus cualidades morfológicas o de comportamiento. Los insectos y otros artrópodos son denominados con los vocablos *bik'tal chonetik* y *chanul*. No tienen un vocablo tsotsil para la palabra “plaga” o “perjudicial”, por lo que utilizan el término *slajes* para nombrar a los insectos y otros artrópodos que se alimentan de sus cultivos.

A pesar de que poseen algunos conocimientos sobre los hábitos alimenticios, temporalidad y plantas hospederas, en su mayoría desconocen aspectos de los ciclos de vida y cadenas tróficas que pueden ser relevantes para su control. El tamaño y ciertas etapas fenológicas de estos organismos pueden pasar desapercibidos al ojo humano; las percepciones son personales y dependen del tiempo que el agricultor pase dedicado a las actividades de la milpa. De esta manera, los hábitos alimenticios de los insectos perjudiciales son observados cuando los daños son más notorios.

Identifican formas naturales de control de algunos insectos al ser eliminados por aves, zorrillos, hormigas y lluvias. Sin embargo, cuando alcanzan niveles abundantes se recurre a los insecticidas industriales, lo que es particularmente preocupante dadas las múltiples interacciones biológicas que ocurren en la re-

gión entre ambientes humanizados y los sujetos a protección. A pesar de que el presente trabajo no indagó sobre las cantidades de pérdida que ocasionan a los cultivos ni las que usan para insecticidas, las entrevistas arrojaron que se recurre frecuentemente a estos productos químicos desconociendo los riesgos en su salud y para el ambiente.

El escaso conocimiento (por lo superficial y reciente que se ha dado el proceso de percepción, representación, socialización, acción) sobre los insectos y los efectos de los productos sintéticos con que los combaten podrían ser temas de oportunidad para ser atendidos por la REBISO, en trabajo conjunto con los productores, con miras hacia una mejor producción agrícola y una mayor protección de la biodiversidad.

La percepción de un aumento de insectos perjudiciales en los últimos años en NVSJCH y en Veinte Casas (aunque en menor proporción) ha provocado el incremento en el uso de insecticidas industriales, sin considerar si técnicamente se les puede o no considerar plagas, por lo que es necesario mantener la búsqueda de métodos alternativos de control de insectos en la milpa, así como un manejo integral de los agroecosistemas y las áreas de conservación. Es deseable que estas medidas sean desarrolladas de modo que se ajusten a los objetivos, necesidades y capacidad económica de cada agricultor.

Agradecimientos

A los habitantes de Veinte Casas y Nuevo San Juan Chamula que compartieron su valioso conocimiento y tiempo para la realización de la investigación. Al CONACYT por el financiamiento a través del proyecto *PDCPN2013-214659 “Vulnerabilidad Social y Biológica ante el Cambio Climático Global en la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote”. A la Dra. Lorena Ruíz Montoya, responsable técnico del proyecto. Al CONACYT por la beca de posgrado otorgada a Esperanza López. Al señor Manuel López Teratol por su valioso apoyo en campo.

Bibliografía

- Abate, Teo, Arnold van Huis y James Ampofo
2000 “Pest Management Strategies in Traditional Agriculture: An African Perspective”, *Annual Review of Entomology*, 45: 631-659. DOI: 10.1146/annurev.ento.45.1.631
- Aboytes-Ruiz, Delia y Adriana Elena Castro-Ramírez
2011 “Etnoentomología maya en el centro de Quintana Roo, México”, *Cultivar el territorio maya. Conocimiento y organización social en el uso de la selva*, pp. 265-300, E. Bello Baltazar y Erin I. J. Estrada-Lugo (comps.). México: El Colegio de la Frontera Sur y Universidad Iberoamericana, AC.

Altieri, Miguel Ángel

- 1991 "¿Por qué estudiar la agricultura tradicional?", *Revista de CLADES*, Número especial 1: 16-24. División de control biológico, <<http://www.clades.org/r1-art2.htm>> [consultada el 13 mayo del 2016].
- 2004 "Linking Ecologists and Traditional Farmers in the Search for Sustainable Agriculture", *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2 (1): 35-42. DOI: 10.1890/1540-9295(2004)002[0035:LEATFI]2.0.CO;2

Altieri, Miguel Ángel y Clara Inés Nicholls

- 2004 *Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems*, 2a. edición. Nueva York: Haworth Press.

Altieri, Miguel Ángel, M. Kat Anderson y Laura Merrick

- 1987 "Peasant Agriculture and the Conservation of Crop and Wild Plant Resources", *Conservation Biology*, 1 (1): 49-58. DOI: 10.1111/j.1523-1739.1987.tb00008.x

Aranda, Marcelo

- 2000 *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Xalapa: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Armenta, R., A. M. Martínez, J. W. Chapman, R. Magallanes, D. Goulson, P. Caballero, R. D. Cave, J. Cisneros, J. Valle, V. Castillejos, D. I. Penagos, L. F. García y T. Williams

- 2003 "Impact of a Nucleopolyhedrovirus Bioinsecticide and Selected Synthetic Insecticides on the Abundance of Insect Natural Enemies on Maize in Southern Mexico", *Entomological Society of America*, 96 (3): 649-661. DOI: 10.1603/0022-0493-96.3.649

Bedmar, Francisco

- 2011 "¿Qué son los plaguicidas?", *Ciencia Hoy*, 21 (122): 10-16.

Bentley, Jeffery W.

- 1989 "What Farmers Don't Know Can't Help Them: The Strengths and Weaknesses of Indigenous Technical Knowledge in Honduras", *Agriculture and Human Values*, 6 (3): 25-31. DOI: 10.1007/BF02217666
- 1990 "¿Qué es hielito? Percepciones de los campesinos hondureños sobre enfermedades del frijol y otros cultivos", *Interciencia*, 16 (3): 131-137.
- 1992 "El rol de los agricultores en el MIP", *Ceiba*, 33 (1): 357-367.

Benz, Bruce, Hugo Perales y Stephen Brush

- 2007 "Tzeltal and Tzotzil Farmer Knowledge and Maize Diversity in Chiapas, Mexico", *Current Anthropology*, 48 (2): 289-300.

Berger, Peter y Thomas Luckman

- 1968 *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.

Berlin, Brent

- 1973 "Folk Systematics in Relation to Biological Classification and Nomenclature",

- Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 259-271. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.001355
- 1992 *Ethnobiological Classification. Principles of Categorization of Plants and Animals in Traditional Societies*. New Jersey: Princeton University Press.
- Bernardino Hernández, Héctor Ulises, Ramón Mariaca Méndez, Austreberta Nazar Beutelspacher, José David Álvarez Solís, Arturo Torres Dosal y Crispín Herrera Portugal
2014 *Los plaguicidas en los Altos de Chiapas: soluciones que matan*. San Cristóbal de las Casas: El Colegio de la Frontera Sur.
- Björnsen Gurung, Astrid
2003 "Insects - A Mistake in God's Creation? Tharu Farmers' Perception and Knowledge of Insects: A Case Study of Gobardiha Village Development Committee, Dang-Deukhuri, Nepal", *Agriculture and Human Values*, 20 (4): 337-370. DOI: 10.1023/B.AHUM.0000005149-30242.7F
- Borror, Donald J. Charles A. Triplehorn y Norman F. Johnson
1992 *An Introduction to the Study of Insects*. Philadelphia: Saunders College Publishing.
- Brechelt, Andrea
2004 *El manejo ecológico de plagas y enfermedades. Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL)*. República Dominicana: Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA).
- Carroll, C.R. y S.J. Risch
1984 "The Dynamics of Seed Harvesting in Early Successional Communities by a Tropical Ant, *Solenopsis geminata*", *Oecologia*, 61 (3): 388-392. DOI: 10.1007/BF00379640
- Castro-Ramírez, Adriana Elena y Héctor Sergio Cortina Villar
1998 "Perspectivas de la etnobotánica maya en la contribución de proyectos de desarrollo rural", *Memoria del Tercer Congreso Internacional de Mayistas*, pp. 598-603. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas, Universidad de Quintana Roo.
- Castro-Ramírez, Adriana Elena y Celeny Jiménez-Díaz
2015 "¿Modernización del cultivo o pérdida cultural? Reflexión a partir de la "gallina ciega" (Coleoptera) en Chanal, Chiapas", *Avances en la Entomología Cultural Mexicana*, pp. 107-114, Castaño-Meneses, G. y Navarrete-Heredia, J.L. (coords.). México: Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Castro-Ramírez, Adriana Elena y Concepción Ramírez-Salinas
2010 "Gallinas ciegas en Chiapas", *Plagas del Suelo*, pp. 313-337. Rodríguez del Bosque, L.A. y Morón M.A. (eds.). México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo, Mundi Prensa.

Castro-Ramírez, Adriana Elena, Jorge A. Cruz López, Concepción Ramírez Salinas, Lorenzo Hernández y Javier A. Gómez

2000 "Community Linkage for Withegrub Management", *Biocontrol News and Information*, 21 (2): 36-37.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza)

1990 *Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de maíz. Programa de mejoramiento de cultivos tropicales*. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Ceccon, Eliane

2008 "La revolución verde, tragedia en dos actos", *Ciencias*, 1 (91): 21-29.

Cerruti, Hooks, Raju Pandey y Marshall Johnson

2003 "Impact of Avian and Arthropod Predation on Lepidopteran Caterpillar Densities and Plant Productivity in an Ephemeral Agroecosystem", *Ecological Entomology*, 28 (5): 522-532. DOI: 10.1046/j.1365-2311.2003.00544.x

Chacón Aguayo, Ana Lilia

2011 "Conocimiento campesino sobre plagas asociadas al cultivo de chile poblano (*Capsicum annuum* L.) y evaluación de la toxicidad de insecticidas sobre *Chrysoperla carnea*, en San Matías Tlalancaleca, Puebla, México", tesis de maestría en Ciencias. Puebla: Colegio de Postgraduados.

Cifuentes, Rolando, Emerson Herrera, Luis Andrés Arévalo, Olga Zamora, Sofía Avelar, Manuel Porres y Margarita Palmieri

2015 "Estado de la fertilidad de suelo, plagas y enfermedades en el sistema milpa del departamento de Sololá", *Revista de la Universidad del Valle de Guatemala*, 30: 38-51.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)

2013 "Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas".

Coscollá, Ramón

1980 "Incidencia de los factores climatológicos en la evolución de las plagas y enfermedades de las plantas", *Boletín de Sanidad vegetal. Plagas*, 6 (2): 123-139.

Costa-Neto, Eraldo Medeiros

2002 *Manual de Etnoentomología. Manuales & Tesis SEA*. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa.

Dakin, Karen

2012 "Observación y percepción del hombre de la naturaleza: evidencia del lenguaje", *La Relación Hombre-Naturaleza. Reflexiones Desde Distintas Perspectivas Disciplinarias*, pp. 136-153, Von Mentz, B. (coord.). México: Siglo XXI, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

- Díaz Tepepa, María Guadalupe, Ismael Núñez Ramírez y Pedro Ortiz Báez
 2011 "Innovar en la tradición. La construcción local de los saberes campesinos en procesos interculturales", *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, pp. 235-254, Argueta Villamar Arturo, Corona Eduardo y Paul Hersch (coords.). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.
- Fernandes da Paz Silva, Thiala y Eraldo Medeiros Costa-Neto
 2004 "Percepção de insetos por moradores da comunidade Olhos d'Água, município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil", *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 35: 261-268.
- García-Gutiérrez, Cipriano, María Berenice González-Maldonado y Edgardo Cortez-Mondaca
 2012 "Uso de enemigos naturales y biorracionales para el control de plagas del maíz", *Ra Ximhai*, 8 (3): 57-70.
- García-Lara, Silverio, César Espinosa Carrillo y David Bergvinson
 2007 *Manual de plagas en granos almacenados y tecnologías alternas para su manejo y control*. México: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
- Glaser, Barney y Anselm Strauss
 1967 "El método de comparación constante de análisis cualitativo", *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, pp. 101-115. New York: Aldine Publishing Company.
- Gómez, Benigno, Francisco Villalobos, Lorena Ruíz-Montoya, Adriana Elena Castro-Ramírez y Javier Valle
 1999 "El complejo gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) en maíz de los Altos de Chiapas, México: su relación con el tiempo de uso agrícola y la materia orgánica del suelo", *Folia Entomológica Mexicana*, 107: 1-20.
- Gómez, Benigno, Adriana Elena Castro-Ramírez, Christiane Junghans, Lorena Ruíz-Montoya y Francisco Villalobos
 2000 "Ethnoecology of White Grubs (Coleoptera: Melolonthidae) among the Tzeltal Maya of Chiapas" *Journal of Ethnobiology*, 20 (1): 43-59.
- Gómez, Benigno y Robert Jones
 2002 *Manual de métodos de colecta, preservación y conservación de insectos*. México: El Colegio de la Frontera Sur, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio
 2003 "Selección de la muestra", *Metodología de la Investigación*, pp. 300-341. Chile: McGraw-Hill.
- Horn, David
 1998 *Ecological Approach to Pest Management*. New York: The Guilford Press.

- Hunn, Eugene
1982 "The Utilitarian Factor in Folk Biological Classification", *American Anthropologist*, 84 (4): 830-847. DOI: 10.1525/aa.1982.84.4.02a00070
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)
2015 Uso de suelo y vegetación, Serie V. Escala 1:250000, <<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/ususuelo>> [Consultada el 20 julio del 2016].
- Kekeunou, Sévilor, Stephan Weise, Jean Messi y Manuel Tamo
2006 "Farmers' Perception on the Importance of Variegated Grasshopper (*Zonoce-rus variegatus* (L.) in the Agricultural Production Systems of the Humid Forest Zone of Southern Cameroon", *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2 (17): 1-12. DOI: 10.1186/1746-4269-2-17
- King, Andrew
1984 "La biología e identificación de gusanos blancos (Phyllophaga) de importan-cia económica en América Central", *Tropical Pest Management*, 30 (1): 36-50.
- King, Andrew y Joseph Saunders
1984 *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Una guía para su reconocimiento y control*. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Lazos Chavero, Elena
1999 "La milpa en el sur de Yucatán: dinámica y crisis", *Estudios de Cultura Maya*, XX: 442-447. DOI: <http://dx.doi.org/10.19130/iifl.ecm.1999.20.461>
2011 "Innovar en la tradición: diálogos de saberes: retos frente a la transnacionalización de la agricultura en México", *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, pp. 255-275, Argueta Villamar Arturo, Corona Eduardo y Paul Hersch (coords.). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lazos Chavero Elena y Luisa Paré
2000 *Miradas indígenas sobre una naturaleza "entristecida": percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de investigaciones Sociales, Plaza y Valdés.
- Lévy-Leboyer, Claude
1985 *Psicología y medio ambiente*. Madrid: Morata.
- Linares Mazari, Edelmira y Robert Bye, Boetler
2011 "¡La milpa no es solo maíz!", *Haciendo milpa: La protección de las semillas y la agricultura campesina*, pp. 9-12, E. Álvarez-Buylla, A. Carreón y A. San Vicente (eds.). México, Universidad Nacional Autónoma de México, Semillas de vida A.C.
- López de la Cruz, Esperanza
2012 "Etnoentomología tsotsil en el municipio de San Andrés Larráinzar, Chia-pas", tesis de licenciatura en Biología. Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Cien-cias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas.

- Luján, Noemí
2010 "Lo cualitativo como estrategia de investigación: apuntes y reflexiones", *El arte de investigar*, pp. 213-231, J. M. Sonia-Comboni, P. Juárez y P. Mejía (eds.). México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Depto. de Política y Cultura.
- Mackay, Willian y Emma Mackay
1989 "Clave de los géneros de hormigas de México y América Central (Hymenoptera: Formicidae)", *Segundo Simposio Nacional de Insectos Sociales. Memoria I*. Oaxtepec: Sociedad Mexicana de Entomología.
- Mariaca Méndez, Ramón, José Pérez Pérez, Noé Samuel León Martínez y Antonio López Meza
2007 *La milpa de los Altos de Chiapas y sus recursos genéticos*. Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur, Universidad Intercultural de Chiapas, Ediciones de la Noche.
- Morales, Helda Eleonora de Guadalupe
2004 "Pest Management in Traditional Tropical Agroecosystems: Lessons for Pest Prevention Research and Extension", *Integrated Management Reviews*, 7 (3): 145-163. DOI: 10.1023/B:IPMR.0000027502.91079.01
- Morales, Helda Eleonora de Guadalupe e Ivette Perfecto
2000 "Traditional Knowledge and Pest Management in the Guatemalan Highlands", *Agriculture and Human Values*, 17 (1): 49-63. DOI: 10.1023/A:1007680726231
- Morales, Helda, Pedro Ramírez, Heidi Liere, Soledad Rodas y Juan Carlos López
2010 "Revalorando viejas prácticas mayas de manejo de plagas del maíz almacenado para la agricultura del futuro", *Agroecología* 5: 63-71.
- Morales Hernández, Jaime
2011 "Agricultura sustentable y Agroecología", *La Agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural*, pp. 79-108, Jaime Morales Hernández (coord.). México: Siglo XXI editores, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- Morón, Miguel Ángel
2000 *Identificación de larvas y adultos de "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae)*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla e Instituto de Ecología A.C.
- Munk Ravnborg, Helle, Ana Milena de la Cruz, María del Pilar Guerrero y Olaf Westermann
2000 *Collective Action in Ant Control*. Washington: International Food Policy Research Institute and Program on Property Rights and Collective Action (CA-PRI Working Paper N° 7).
- Nicholls, Clara Inés y Miguel A. Altieri
2006 "Manejo de la fertilidad de suelos e insectos plaga: armonizando la salud del suelo y la salud de las plantas en los agroecosistemas", *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 77: 8-16.

- Palis, Florencia
1998 "Changing Farmers' Perceptions and Practices: The Case of Insect Pest Control in Central Luzon, Philippines", *Crop Protection*, 7 (17): 599-607. DOI: 10.1016/S0261-2194(98)00058-1
- Pascual, Unai
2005 "Land Use Intensification Potential in Slash-and-Burn Farming through Improvements in Technical Efficiency", *Ecological Economics*, 52 (2): 497-511. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2004.09.012
- Passoa, Steven
1991 "Color Identification of Economically Important *Spodoptera* Larvae in Honduras (Lepidoptera: Noctuidae)", *Insecta Mundi*, 5 (3-4): 185-196.
- Pérez-Agis, Esperanza, Miguel Ángel Morón, Miguel B. Nájera-Rincón y Adriana Elena Castro-Ramírez
2014 "Factores que influyen en la abundancia de larvas de Coleoptera: Melolonthidae con importancia agrícola en la región Purhépecha, Michoacán, México", *Acta Zoológica Mexicana*, 30 (1): 161-173.
- Pont Suárez, Elena Susana
2010 "'Yo no me siento pobre'. Percepciones y representaciones de la pobreza", *La Ventana*, 4 (31): 36-63.
- Ramírez Genel, Marcos
1980 *Almacenamiento y conservación de granos y semillas*. México: Compañía Editorial Continental, S. A.
- Ramírez-Salinas, Concepción y Adriana Elena Castro-Ramírez
2000 "El complejo Gallina Ciega (Coleoptera: *Melolonthidae*) en el cultivo de maíz, en El Madronal, municipio de Amatenago del Valle, Chiapas, México", *Acta Zoológica Mexicana*, 79: 17-41.
- Ramos-Elorduy, Julieta
1997 "Insects: a Sustainable Source of Food", *Ecology of Food and Nutrition*, 36: 247-276. DOI: 10.1080/03670244.1997.9991519
- Reijntjes, Coen, Bertus Haverkort y Ann Waters-Bayer
1992 "Farming for the Future: An Introduction to Low-External-Input and Sustainable Agriculture", <<http://www.ciesin.org/docs/004-176a/004-176a.html>> [consultada el 16 de marzo del 2016].
- Risch, S. J. y C. R. Carroll
1982 "Effect of a Keystone Predaceous Ant, *Solenopsis geminata*, on Arthropods in a Tropical Agroecosystem", *Ecology*, 63 (6): 1979-1983. DOI: 10.2307/1940138
- Ritcher, Paul
1966 *White Grubs and their Allies: A Study of North American Scarabaeoid Larvae*. Corvallis: Oregon State University Press (Studies in Entomology, 4).

- Rivas Diéguez, Aramis, R. Rivas, D. Hinojosa, J. C. Pérez, A. Méndez y M. A. Martínez
2012 "Percepción de productores de tabaco sobre insectos plagas y su manejo en el municipio Jesús Menéndez (Las Tunas)", *Revista de Protección Vegetal*, 27 (1): 19-25.
- Saab, Salma
2012 "Unificación y fragmentación del conocimiento", *La relación hombre-naturaleza. Reflexiones desde distintas perspectivas disciplinarias*, pp. 178-209, B. Von Mentz (coord.). México: Siglo XXI, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Sánchez-Cortés, María Silvia
2011 "Percepciones de los cambios ambientales en dos comunidades zoques de Chiapas", tesis de doctorado en Ciencias. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.
- Santos-Fita, Didac, E. J. Naranjo Piñera, Eduardo Bello Baltazar, Erin I. J. Estrada Lugo y Ramón Mariaca Méndez
2013 "La milpa comedero-trampa como una estrategia de cacería tradicional maya", *Estudios de Cultura Maya*, XLII: 87-118. DOI: 10.19130/iifl.ecm.2013.42.126
- Saunders, Joseph
2008 "Algunas prácticas comunes para combatir insectos en sistemas de producción de cultivos de pequeños agricultores", *Manejo integrado de plagas en Mesoamérica. Aportes conceptuales*, pp. 23-31, Hilje Luko y Joseph Saunders (comps.). Cartago: Tecnológica de Costa Rica.
- Segura, Héctor R., Juan Francisco Barrera Gaytán, Helda Eleonora de Guadalupe Morales y Austreberta Nazar Beutelspacher
2004 "Farmers' Perceptions, Knowledge, and Management of Coffee Pests and Diseases and their Natural Enemies in Chiapas, Mexico", *Journal of Economic Entomology*, 97 (5): 1491-1499. DOI: 10.1603/0022-0493-97.5.1491
- Smith, Lincoln
1993 "Effect of Humidity on Life History Characteristics of *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae) Parasitizing Maize Weevil (Coleoptera: Curculionidae) Larvae in Shelled Corn", *Environmental Entomology*, 22 (3): 619-624. DOI: 10.1093/ee/22.3.618
- Taylor, Stephen John y Robert Bogdan
1992 *Introducción: los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós.
- Thrupp, Lori Ann
1989 "Legitimizing Local Knowledge: From Displacement to Empowerment to Third World People", *Agriculture and Human Values*, 6 (3): 13-23. DOI: 10.1007/BF02217665

- Torres, Juan
1984 "Diversity and Distribution of Ant Communities in Puerto Rico", *Biotropica*, 16 (4): 296-303. DOI: 10.2307/2387938
- Trujillo Vázquez, Romeo Josué y Luis Enrique García Barrios
2001 "Conocimiento indígena del efecto de plantas medicinales locales sobre plagas agrícolas de Los Altos de Chiapas, México", *Agrociencia*, 35 (6): 685-692.
- Val, Ek del, Esperanza Arnés, Jesús Antonio Gaona y Marta Astier
2013 "Incidencia de gallina ciega, sistemas de manejo campesinos y variabilidad climática en la comunidad de Napízaro, Michoacán (México)", *Agroecología*, 8 (1): 53-62.
- Vandermeer, John e Ivette Perfecto
2000 "La biodiversidad y el control de plagas en sistemas agroforestales", *Revista Manejo Integrado de Plagas*, 55: 1-5.
- Vásquez, Miguel Angel, Ignacio March Mifsut, Manuel Ramos Martínez y Ángel Gutiérrez C.
1996 "Características socioeconómicas de la Selva El Ocote", *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote*, pp. 263-303, Miguel Angel Vásquez Sánchez e Ignacio March Mifsut (eds.). México: El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Whyte, Anne
1977 *Guidelines for Field Studies in Environmental Perception. UNESCO*. Francia: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, <<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707eo.pdf>> [consultado el 23 de enero de 2016].
- Wolansky, Marcelo Javier
2011 "Plaguicidas y salud humana", *Ciencia Hoy*, 21 (122): 23-29.
- Wyckhuys Kris y Robert J. O'Neil
2007 "Local Agro-Ecological Knowledge and its Relationship to Farmers Pest Management Decision Making in Rural Honduras", *Agriculture and Human Values*, 24 (3): 307-321. DOI: 10.1007/s10460-007-9068-y
- Zake, Joshua y Mathias Hauser
2014 "Farmers' Perceptions of Implementation of Climate Variability Disaster Preparedness Strategies in Central Uganda", *Environmental Hazards*, 3 (13): 248-266. DOI: 10.1080/17477891.2014.910491
- Zavala Izquierdo, Inés Margarita
2014 "Aislamiento de *Leucocoprinus gongylophora* a partir de un jardín de hongo de *Atta mexicana*", tesis de licenciatura en Biología. Xalapa: Universidad Veracruzana, Facultad de Biología.

Zuñiga, Alfredo, Andrés Angulo, Ramón Rebolledo y María E. Navarro

2011 "Comparación de estadios larvales de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae)", *IDESIA (Chile)*, 29 (3): 83-86. DOI: 10.4067/S0718-34292011000300012.