



# LOS *CHINICUILES*

o

## GUSANOS ROJOS DEL MAGUEY:

### ALIMENTO DE ORIGEN PREHISPÁNICO AMENAZADO POR SU SOBREEXPLOTACIÓN

/// MARIO ADOLFO GARCÍA MONTES<sup>1</sup>, CARMEN JULIA FIGUEREDO-URBINA<sup>2</sup>, ROBERTO BUCIO PEÑA<sup>3</sup>, ARMANDO LEOPOLDO LEONEL CRUZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Genética, Área Académica de Biología, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5, Col. Carboneras, C.P. 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. e-mail: ga238881@uaeh.edu.mx. ORCID: 0000-0001-5236-7160.

<sup>2</sup>Investigadora por México CONACYT, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Rancho Universitario, Av. Universidad Km. 1, Ex Hacienda de Aquetzalpa AP 32, C.P. 43600, Tulancingo, Hidalgo, México. e-mail: figueredocj@gmail.com ORCID: 0000-0003-0906-8821.

<sup>3</sup>Chef independiente de cocina mexicana tradicional, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. e-mail: chef\_buccio@hotmail.com ORCID: 0000-0003-1778-3905

<sup>4</sup>Biomatvi Laboratorio, Zapotlán de Juárez, Hidalgo, México. e-mail: lab.biomatvi@gmail.com ORCID: 0000-0003-3285-3262

## RESUMEN

Los *chinicuiles* son insectos comestibles que han formado parte importante en la dieta y economía de los pueblos de México. Corresponden a una larva de polilla nocturna perteneciente a la especie *Comadia redtenbacheri* Hammerschmidt y, forman parte de los insectos barrenadores, en este caso de maguey. Los *chinicuiles* se posicionan en el mercado culinario de platillos exóticos, se consumen en diversas preparaciones como en las salsas, en tacos y fritos en mantequilla. Viven en dos tipos de magueyes, los silvestres llamados cimarrones o blancos de la especie *Agave applanata* Hort. ex. K. Koch y la especie cultivada y también silvestre de agave pulquero *Agave salmiana* Otto ex. Salm-Dyck. Se comercializa en los mercados tradicionales y tianguis. Mediante análisis demográficos, de perturbación y genéticos, documentamos una posible disminución en las poblaciones de estas plantas, y sugiere una relación entre su aprovechamiento y la afectación poblacional de los agaves.

## INTRODUCCIÓN

### LOS GUSANOS ROJOS O CHINICUILES

Criaturas de movimientos sinuosos, aroma particular, colorados y de aspecto de “gusanos” u orugas, los *chinicuiles* o gusanos rojos del maguey, han sido un recurso alimentario apreciado por diversas culturas de México. En realidad, los *chinicuiles* son una larva de un tipo de mariposa nocturnas o polilla que pertenecen a la familia *Cossidae*, una de las cuatro familias de barrenadores de madera, que en este caso barrenan los magueyes (Ramos-Elorduy *et al.*, 2006). Los *chinicuiles* reciben diferentes nombres, dependiendo de la región del país, los más comunes son: *gusanos rojos de maguey*, *gusanos colorados*, *techoles*, *chilincual*, *michicuil*, *chilocuil* o *chinicuiles* (Muñoz, 2012), entre otros nombres en idiomas de pueblos originarios. Estos insectos han sido utilizados desde épocas prehispánicas, evidencia de este hecho es que Fray Bernardino de Sahagún en su obra literaria Historia General de las cosas de Nueva España, menciona: “Hay algunos gusanos que se crían a las raíces de los magueyes. Llámense *chichilocuili*. Son colorados. Ni son buenos ni malos”. “Otros gusanos comestibles son los del maguey: *meocuili* o blancos y *chichilocuili* o colorados.” (Sahagún, 2019). El nombre de *chinicuil* proviene de la palabra náhuatl *chilocuilin*, que se compone de *chichitlic* que significa colorado y *oculin* que es gusano, el cual se traduce como gusano colorado o gusano de chile, esto debido al color rojo que presentan (Llanderal-Cázares *et al.*, 2017). Desde el punto de vista zoológico, los *chinicuiles* son en realidad una larva que presenta la forma típica que asociamos con gusanos, y pertenecen a la etapa larvaria dentro de la metamorfosis o transformación de la polilla nocturna *Comadia redtenbacheri* Hammerschmidt. De acuerdo con la literatura, estas larvas pueden alcanzar hasta cinco centímetros de largo, con la superficie de su cuerpo libre de vellosidades a diferencia de otras larvas (que a veces las venden como *chinicuiles*). Además, cuentan con una especie de “cuernito” en el último segmento de su cuerpo.

La vida de las polillas que dan origen a los *chinicuiles* es relativamente corta, entre tres a cinco días, y de acuerdo con ciertos aspectos morfológicos de su desarrollo, estas no comen cuando son adultos (Llanderal-Cázares *et al.*, 2017), por lo que su propósito principal es reproducirse, y revolotea entre los magueyes o agaves hasta lograrlo (Fig. 1A). Llegado el momento, los huevecillos son puestos en la base de las hojas o pencas de los magueyes (Fig. 1B). Una vez que emergen las larvas (Fig. 1C), éstas hacen una pequeña perforación y se alimentan de los tejidos de la planta, particularmente de las raíces y el tallo, el cual horada hasta alcanzar el interior, en donde se hospeda hasta terminar su ciclo larval con una duración de ocho meses (Fig. 1D), para posteriormente hacer su pupa o capullo y crisálida y nuevamente emerger como adulto (Fig. 1E y F). Durante la estación lluviosa, es común encontrar *chinicuiles* en las raíces y la base de los magueyes, pues migran de las pencas de donde nacieron en busca de alimento; es el momento idóneo para su colecta. Trascurrido un año desde la puesta del huevo, el *chinicuil* completa su transformación o metamorfosis, se convierte en una polilla de hábitos nocturnos, con un cuerpo grueso y de coloración parda. Las polillas hembras pueden llegar a ovopositar 50 o más huevecillos, una vez



**Palabras clave:** insectos comestibles, agave, cultura gastronómica, conservación.



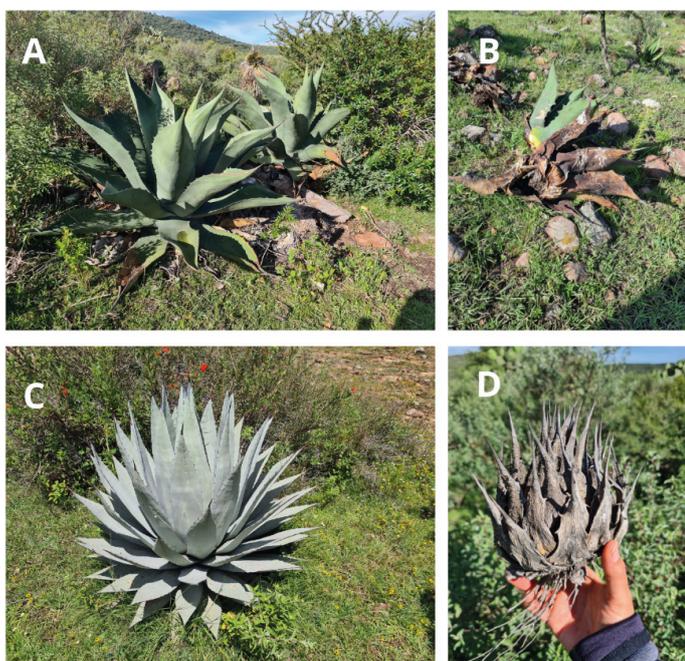
**Figura 1.** Esquema de las fases de un chinicuil (*Comadia redtenbacheri*) durante su ciclo de vida. Fotos BIOMATVI.

que los deposita, muere (Hernández-Livera *et al.*, 2005, Llanderal-Cázares *et al.*, 2017).

Debido a todo esto, el principal objetivo que aquí se plantea es dar a conocer la situación actual de este ingrediente tradicional de la cocina mexicana, así como el uso que se les da y cómo este manejo pudiera estar afectando a las poblaciones naturales tanto de la polilla como de los magueyes. Además, se incluye una breve receta culinaria para preparar una deliciosa salsa verde con *chinicuiles*, ¡Que lo disfrutes!

### ¿DÓNDE PODEMOS ENCONTRAR A LOS CHINICUILES?

Esta especie de polilla nocturna es nativa de Norte América y se encuentra principalmente en zonas áridas y semiáridas. En el estado de Hidalgo, podemos encontrar a los *chinicuiles* viviendo en los magueyes pulqueros que son cultivados en diversos sistemas productivos en la región (Ramírez *et al.*, 2017; Álvarez-Ríos *et al.*, 2020). Estos magueyes pertenecen principalmente a la especie *Agave salmiana* (Fig. 2A y B), pero también a una especie de maguey cimarrón o silvestre conocido como blanco, de castilla, de ixtle, de la casa o *socolume*, o en inglés *Cream Spike Agave*, el cual se conoce botánicamente como *Agave applanata* (Fig. 2C y D) (CONABIO, 2019; García Mendoza, 2007). Ambas especies son mexicanas y representan un recurso importante, tanto económica como culturalmente, debido a los múltiples usos que se le han dado a estas y otras especies desde hace más de 9,000 años (Colunga-GarcíaMarín *et al.*, 2017). Para disfrutar de unos deliciosos *chinicuiles*, se comienza con la elección del maguey que potencialmente podría contener a estas larvas (Fig. 3-1). De acuerdo con lo que comentan algunos recolectores, campesinos y gente de los pueblos, cuando un maguey tiene *chinicuiles*, las pencas lucen de un color amarillento a rojizo, y al desenterrarlo y buscar en las raíces, allí estarán los *chinicuiles*, de distintos tamaños y tonos de rojo. Una de las etapas ideales para recolectar a estas larvas es cuando miden no más de dos centímetros de largo, tienen un color durazno y un olor no tan fuerte. A partir de la mitad de agosto, los *chinicuiles* aumentan de tamaño, se intensifica el color a un rojo intenso y el aroma es tan potente que los recolectores mencionan que, gracias a esto, es muy fácil localizar el maguey que contiene a los *chinicuiles*. En caso de tener *chinicuiles*, el maguey es primero inclinado y luego extraído completamente del suelo (Fig.3-2), así las raíces quedan expuestas para que después, con ayuda de un machete o barreta se va deshojando cuidadosamente para ir sacando las larvas. A veces con ayuda de una púa del mismo maguey se van agarrando cada uno de los *chinicuiles* y se colocan en un recipiente.



**Figura 2.** Especies de agaves del estado de Hidalgo donde se ha documentado la presencia de *chinicuiles* (*Comadia redtenbacheri*). A) El maguey pulquero de la especie *Agave salmiana* en áreas naturales, B) Individuos de *Agave salmiana* afectados por el aprovechamiento de los *chinicuiles* en áreas naturales, C) El maguey cimarrón o blanco de la especie *Agave applanata* en áreas naturales. D) Individuos de *Agave applanata* afectados por el aprovechamiento del *chinicuil*. (Fotos C.J. Figueredo U).

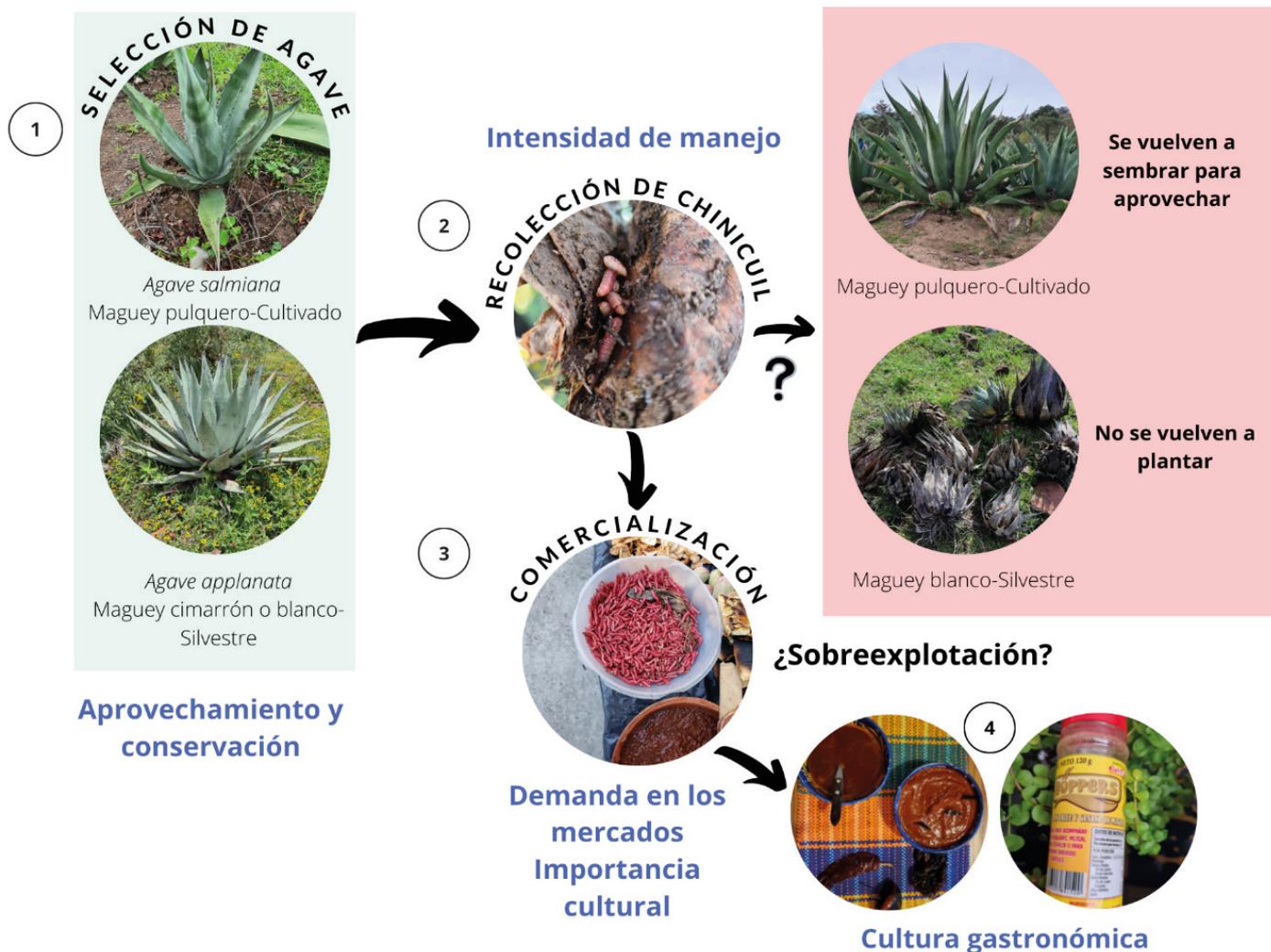
En el caso de los magueyes pulqueros en los cultivos, una buena práctica común es que al finalizar la recolección de los *chinicuiles* de una planta en particular, a ésta se le realiza la limpieza de su base y el maguey se vuelve a colocar en el lugar de donde se extrajo, para que así pueda continuar creciendo (Fig. 3, ver recuadro rojo). Algunos productores de maguey pulquero mencionan que, al iniciar las lluvias intensas, los *chinicuiles* salen por su cuenta de las raíces y se pueden colectar sin dañar al maguey. En el caso de magueyes "cimarrones", es decir aquellos que crecen solos en los cerros, esta buena práctica de resembrar no parece ser común, de hecho, los magueyes son desenterrados, se colectan los *chinicuiles* y simplemente se dejan allí y luego se encuentran "cadáveres", como es el caso del maguey cimarrón o maguey blanco (*A. applanata*) (Fig. 2 B y C; Fig. 3, ver recuadro en rojo).

Este hecho es debido a que los *chinicuiles* son ampliamente comercializados y este tipo de práctica la llevan a cabo principalmente personas que se aprovechan del recurso, sin la conciencia de preservar y conservarlo para el futuro. Debido a esto, se necesita una regulación tomando en cuenta la situación socioeconómica y necesidades de los

sitios en los que se llevan a cabo estas prácticas de manejo (Piojan, 2001, Ramos-Elorduy *et. al.*, 2006). Una vez que ya se colectan los *chinicuiles*, éstos ya están listos para prepararse ya sea asados, fritos, en una salsa de molcajete o pueden acompañar diversos platillos. Es muy común que los *chinicuiles* se vendan vivos en los mercados locales (Fig. 4A y B) o en las principales carreteras de Hidalgo, generalmente por docenas, a un precio de unos \$20.00 a \$30.00 pesos mexicanos o incluso se llegan a vender por litro (los insectos son colocados en envases que contienen esa cantidad de líquido y es la unidad de venta), llegando a costar hasta \$2,000.00 pesos mexicanos el litro. En algunos casos los vendedores los congelan para tener disponibilidad durante todo el año, otros lo tuestan o fríen (Fig. 4B), lo cual permite que se preserven por más tiempo. De esta manera se pueden preparar diversos derivados para su posterior comercialización, entre ellos la popular sal de *chinicuil* (Fig. 4 E y F).

**"TODO LO QUE SE ARRASTRA, CORRE Y VUELA, VA A LA CAZUELA"**

Si hacemos un recorrido por la historia gastronómica de México vamos a encontrar una amplia diversidad



**Figura 3:** Aprovechamiento de los *chinicuiles* o Gusanos rojo del maguey. 1) La recolección de este insecto puede ser a partir de los agaves pulqueros, generalmente cultivados, pero también de los agaves blancos o cimarrones. 2) En el caso de la recolección de los agaves pulqueros, estos se vuelven a sembrar luego de extraer los *chinicuiles*, para el caso de los agaves blancos la planta es removida completamente del suelo para poder extraer los *chinicuiles*, posteriormente son dejados allí, conllevando a que mueran. 3) En la actualidad existe una elevada demanda de estos recursos en los mercados, llegando a costar hasta 2,000 pesos el litro de chinicuile dorado cuando se está fuera de temporada, es probable que exista sobreexplotación. 4) Es un recurso con importancia cultural, donde además existe toda una cultura gastronómica que da identidad algunas regiones como es el caso de los Llanos de Apan y el Valle del Mezquital. (Elaboración C. J. Figueredo-Urbina).



**Figura 4:** Los chicuiles son principalmente comercializados en mercados tradicionales, locales o tianguis y algunos productos ya procesados se comercializan en supermercados como Walmart. A) *Chicuiles* vivos comercializados en el Mercado 1ro de mayo en Pachuca de Soto, Hidalgo. B) *Chicuiles* tostados o fritos que se venden en el Mercado 1ro de mayo en Pachuca de Soto, Hidalgo, C) Detalle de un *chicuile* de cerca de unos cuatro centímetros de largo, E y F) Sal de *chicuile* procesada y envasada que se comercializa actualmente en supermercados.

de recursos que han sido utilizados por los pueblos originarios, muchos de ellos aún siguen vigentes. La creciente popularidad de las recetas con insectos ha traído a nuestra mesa platillos de la comida tradicional mexicana que hoy no solo brillan por su creatividad y valor cultural, sino también por su valor nutricional. Desde el punto de vista nutricional, los *chicuiles* al igual que otros insectos comestibles en estado larval contienen sales minerales y son fuente importante de magnesio y calcio. Además, pueden proporcionar calorías de calidad. Por ejemplo, 100 gramos de *chicuiles* pueden contener entre 6 a 18% más proteína comparada con la misma cantidad de carne de res, además son altamente digeribles (Chapa, 2013). El alto valor nutritivo de los *chicuiles* puede ir acompañado de otros ingredientes, que, combinándolos da como resultado una verdadera joya gastronómica nutritiva. El caso de la receta de tacos con salsa de *chicuiles*, representan una tradición en diferentes regiones de México (altiplano Hidalguense y mexiquense y valle de Tehuacán-Cuicatlán) que aún se mantiene, y que se ha popularizado, encontrando así un espacio en los amantes de la entomofagia (González y Contreras, 2009). Debido a que los *chicuiles* los encontramos asociados a los magueyes y entre ellos los pulqueros, es común emplear la bebida de los dioses para preparar la salsa, de hecho, se han convertido en una receta que forma parte de la cultura gastronómica en torno a los magueyes y el pulque (Fig. 5).

### ¿CÓMO PREPARAR UNA RICA SALSA DE CHINICUILES?

En la actualidad aun es común que, en distintas localidades de la región del Valle de Mezquital, el Valle de Tulancingo, la Comarca Minera, los Llanos de Apan, entre otros, la salsa de *chicuiles* sea un platillo acostumbrando en temporada. Generalmente se usan los que se colectan en el monte, en los metepantles o sembradíos de magueyes o bien aquellos que se compran a particulares, en los mercados o en diferentes carreteras en el estado de Hidalgo.



**Figura 5:** Salsas verdes con *chicuile*. A) Salsa verde en molcajete de piedra volcánica con pulque, B) Salsa verde con *chicuiles* que tradicionalmente acompañan la Sopa de Malvas, platillo de temporada de Singuilucán, Hidalgo (Fotos: C) Figueredo).

Lo que necesitamos para una deliciosa salsa son unos 100 gramos de *chinicuiles* de preferencia frescos, unos cuatro jitomates o tomates guaje, dos chiles serranos, un cuarto de cebolla blanca y dos dientes de ajos, unas ramas de cilantro fresco y sal de grano para sazonar. Para iniciar con la preparación debemos lavar y desinfectar el jitomate, cebolla, chiles y cilantro, poner a calentar el comal, asar o tatemar los *chinicuiles*, mover constantemente para evitar que se quemen; deben quedar con textura crujiente, una vez dorados los reservamos. Colocar los jitomates, chiles, cebolla y ajos con todo y su cáscara en el comal y se asan, debe irse dándoles vuelta para que queden asados por completo. Cortar las hojas de cilantro. En un molcajete colocar el ajo asado sin la cáscara y la sal, triturar muy bien con el tejolote (mazo de roca que acompaña al molcajete) hasta que quede una consistencia cremosa. Continuar con la preparación agregando la cebolla asada, los chiles, adicionar los *chinicuiles* y molerlos, finalmente incorporar los jitomates. Continuar moliendo con el tejolote hasta lograr una consistencia martajada o bien machacada dependiendo del gusto; rectificar sazón con sal y adicionar el cilantro en la salsa junto con los *chinicuiles* y mezclar, servir con tortillas recién hechas y ¡ya disfrutar! Una variante de esta salsa es adicionar pulque, el cual le aporta un toque ácido. Ambas versiones pueden utilizarse en tacos o como acompañamiento para cualquier platillo o guiso de su elección (Fig. 5).

## LA CONSERVACIÓN DE LOS *CHINICUILES*

En poblaciones naturales de esta mariposa o polilla nocturna en su etapa larval se ve afectada por endo parasitoides, principalmente de moscas y también algunas bacterias que pueden llegar a causar gran mortalidad. Los recolectores de estas larvas no logran identificar dichas enfermedades, por lo que se pudieran estar comercializando gusanos infectados y afectando la cantidad de futuros potenciales *chinicuiles* (Miranda-Perkins *et al.*, 2013; Ramos-Elorduy, 2006; Zetina y Llanderal, 2014).

Por otro lado, actualmente parece existir una sobreexplotación del recurso. Aparentemente las poblaciones silvestres tanto del insecto como de los magueyes donde ellos habitan, se han reducido, debido al continuo incremento en el precio del *chinicuil* que se cotiza entre los \$1,800.00 a 2,000.00 pesos mexicanos el litro. Adicionalmente, los recolectores, compradores y personas de las comunidades donde se llevan a cabo estas prácticas, perciben una disminución de estos insectos comestibles, pues personas entre los 30 a 50 años mencionan que durante su niñez era común consumirlos en tacos y que hoy en día solo en salsas “para que rinda”, hecho que puede ser por disminución de la abundancia o pérdida de tradiciones. A pesar de estos argumentos, no existen investigaciones formales en ese sentido. Nuestro grupo de trabajo ha evidenciado en diversas localidades del estado, que cada año durante los meses de agosto a octubre existe un aprovechamiento de este recurso que deja como resultado gran cantidad de agaves blancos o cimarrones (*Agave applanata*) muertos (Fig. 3), lo cual seguramente tendrá efectos negativos tanto en el agave como en los *chinicuiles*. Actualmente realizamos investigaciones orientadas a documentar el estado actual de las poblaciones del agave blanco y el aprovechamiento

del *chinicuil* en el estado, esto con el objetivo de proponer estrategias de manejo sustentable del recurso que permita su permanencia.

Por otro lado, existen iniciativas privadas como es el caso del BIOMATVI Laboratorio, quienes desarrollan diversas actividades entre ellas el desarrollo de un sistema agrícola sustentable con la incorporación del agave blanco o cimarrones (*A. applanata*), que permita la producción de *chinicuiles* de manera controlada, asegurando además la trazabilidad del producto, para un consumo responsable y consciente. Esta empresa cuenta con instalaciones destinadas al estudio biotecnológico de agaves, contando además con un programa de instalación de granjas piloto y demostrativas en los municipios de Zapotlán, Singuilucan y San Agustín Tlaxiaca con el objetivo de investigar y mejorar el sistema productivo de maguey blanco y pulquero. Dentro de las actividades que realiza el Laboratorio BIOMATVI, se destacan las prácticas de manejo como el trasplante, reubicación, propagación y micropropagación *in vitro* de los magueyes *A. applanata*, además de la recolección de *chinicuiles* en los magueyes silvestres para reproducirlos en sus granjas piloto. La empresa BIOMATVI lleva un conjunto de acciones orientadas a la preservación de este recurso natural, proponiendo como estrategia de protección aprovecharlo económicamente mediante el Sistema Productivo de Gusano Rojo.

Existe incertidumbre en el aprovechamiento y manejo de este recurso, no parece existir algún tipo de regulación para la colecta y comercialización, aún no es claro cómo las poblaciones naturales de los magueyes utilizados responden a este aprovechamiento o si estamos en un caso de sobreexplotación.

Como puede observarse, llevar estas larvas hasta la mesa implica a las personas que los comercializan esperar un año y tener experiencia para su recolecta. Hasta el momento se ha observado que algunas prácticas para conseguirlos afectan directamente a las poblaciones naturales de los magueyes sobre todo a *Agave applanata*, el cual es muy apreciado en Hidalgo por contener la mayor cantidad de larvas. En dicho estado, no existe alguna regulación para el uso y comercialización de este producto. Para lograr esto se debe poner en contexto la situación social y económica de todos los actores involucrados para comprender los motivos de sus buenas o malas prácticas. Se están realizando esfuerzos para dar a conocer la situación actual de los *chinicuiles* y los magueyes hospederos mediante pláticas de educación ambiental y sugerencias de reacomodo de los magueyes después de haber sido utilizados para coleccionar *chinicuiles*.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los manejadores de agave y familias que nos abrieron las puertas de sus hogares para la realización de este trabajo. Este trabajo forma parte del Proyecto Investigadoras e Investigadores por México CONACYT CIR/0010/2022. Agradecemos al CONACYT por la beca con el número 892149 dentro del PNPC de Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación, UAEH otorgada a MAGM.



## LITERATURA CITADA

- Álvarez-Ríos, G. D., Figueredo-Urbina, C. J. y Casas, A. 2020. Sistemas de manejo de maguey pulquero en México. *Etnobiología*, 18: 3-23.
- Chapa, M. 2013. Los tacos de México. Editorial Ink. 272 pp.
- Capítulo de libro de Colunga-GarcíaMarín, P., Zizumbo-Villarreal, D., Torres, I., Casas, A., Figueredo Urbina, C. J., Rangel-Landa, S. Delgado-Lemus, A., Carrillo-Galván, G. 2017. Los agaves y las prácticas mesoamericanas de aprovechamiento, manejo y domesticación. Pp. 273-309. En: Casas, A, F. Parra & J. Torres-Guevara (Eds). *Domesticación en el Continente Americano vol. 2 Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Agraria La Molina (UNALM) del Perú, Perú, 575 pp.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2019. *EncicloVida*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México. México.
- García-Mendoza, A. 2007. Los agaves de México. *Ciencias*, 87: 14-23.
- González, C. V., Contreras, T. R. 2009. La entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*, 16: 57-83.
- Hernández-Livera, R. A., Llanderal-Cázares, C., Castillo-Márquez, L. E., Valdez-Carrasco, J., Nieto-Hernández, R. 2005. Identificación de instares larvales de *Comadia redtenbacheri* (Hamm) (Lepidoptera: Cossidae). *Agrociencia*, 39: 539-544.
- Muñoz Zurita, R. Larousse. 2012. *Larousse Diccionario Enciclopédico Gastronomía Mexicana*. Larousse. Ciudad de México, México.
- Llanderal-Cázares, C., Castro-Torres, R., Miranda-Perkins, K. 2017. Bionomics of *Comadia redtenbacheri* (Hammerschmidt, 1847) (Lepidoptera: Cossidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 45: 373-383.
- Miranda-Perkins, K., Llanderal-Cázares, C., De los Santos-Posadas, H. M., Portillo-Martínez, L., Viguera-Guzmán, A. L. 2013. *Comadia redtenbacheri* (Lepidoptera: Cossidae) pupal development in the laboratory. *Florida Entomologist*. 96:1424-1433. <https://doi.org/10.1653/024.096.0422>.
- Pijoan, M. 2001. El consumo de insectos, entre la necesidad y el placer gastronómico. *Offarm: farmacia y Sociedad*. 20: 150-161.
- Ramírez, M. C., Mendoza, B. M., Hernández, E. G., María, E., Domínguez, H. 2017. *Comadia redtenbacheri*, individuo del Altiplano Hidalguense. *Ciencias Multidisciplinarias Proceedings T-III*, 51.
- Ramos-Elorduy, J. 2006. Threatened edible insect in Hidalgo, Mexico, and some measures to preserve them. *Journal of Ethnobiology*. 2:1-10. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-51>
- Sahagún, B. D. 2019. *Historia general de las cosas de la Nueva España I. Historia general de las cosas de la Nueva España*. Editorial Porrúa México, Tercera edición, México, 1076 pp.
- Ramos-Elorduy, J., Pino, J. M., y Conconi, M. 2006. Ausencia de una reglamentación y normalización de la explotación y comercialización de insectos comestibles en México. *Folia Entomológica Mexicana*. 45: 291-318.
- Zetina, D. H., Llanderal, C. 2014. Signs and symptoms in *Comadia redtenbacheri* Hamm. (Lepidoptera: Cossidae) larvae affected by parasitoids. *Southwestern Entomologist*. 39(2), 285-290. <https://doi.org/10.3958/059.039.0206>



# Biología y Sociedad



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FCB

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS