



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA**



---

---

**CHRYSOMELINAE (COLEOPTERA:  
CHRYSOMELIDAE) DE LAS SIERRAS DE TAXCO-  
HUAUTLA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**B I Ó L O G O**

**P R E S E N T A**

**JULIO ENRIQUE PIÑA MARTÍNEZ**

**DIRECTOR: DR. GEOVANNI MIGUEL RODRÍGUEZ MIRÓN**

**ASESORA: DR. LÓPEZ PÉREZ SARA**

**ASESORA: BIOL. ORDÓÑEZ RESÉNDIZ MARÍA MAGDALENA**

**COLECCIÓN COLEOPTEROLÓGICA, MUSEO DE ZOOLOGÍA**

Ciudad de México, junio 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Autónoma de México por ofrecerme un lugar en sus instalaciones y cumplir una meta más en el proceso de aprendizaje y formación académica. A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por ser un pilar y permitirme hacer el uso de los recursos con los que cuenta para alcanzar el objetivo académico planteado y desarrollarme como profesionista.

A mi director de tesis el Dr. Geovanni Miguel Rodríguez Mirón quien no dudo en brindarme el apoyo necesario no solo en el ámbito académico sino en el personal generando en mi un sentido un gran sentido de profesionalismo.

A mis sinodales Biol. Ordóñez Reséndiz María Magdalena, M. en C. Bribiesca Escutia Guadalupe, Dra. López Pérez Sara y Dra. Cifuentes Ruíz Paulina quienes, han contribuido con las observaciones necesarias para el mejoramiento del trabajo.

A mis profesores de los cuales he tomado y aprendido las mejores estrategias de aprendizaje.

A mi familia y amigos quienes a pesar de todo me han brindado su apoyo incondicional para alcanzar mis metas.

## **DEDICATORIA**

A mi mamá Reyna Piña Martínez, quien siempre ha sido un ejemplo para mí y que me ha demostrado que, aunque la situación sea difícil siempre hay una manera de salir adelante, por todo el cariño y esfuerzo que has invertido conmigo espero que este logro te haga sentir orgullosa.

A mi abuela María Teresa de Jesús Martínez Pérez, que me ha mostrado que cuento con la dicha de tener más de una madre y que en la vida nunca voy a estar solo porque sé que siempre hay alguien que me brinda su apoyo y amor incondicional.

A Miriam Sofía Ortega Ramos quien a lo largo de la carrera me ha brindado apoyo emocional y me ha dado fuerza para continuar en el camino y me ha alentado hasta alcanzar mis metas.

A Eduardo Suárez, Dante Castellón y Carolina Pineda que, a pesar de ser hijo único, ellos me han enseñado el significado de la palabra hermanos, agradezco la amistad y confianza que me han brindado todos estos años.

A mi director de tesis el Dr. Geovanni Rodríguez y a la Dra. Sara López por las enseñanzas y el crecimiento como persona que me han dejado.

Y a todas aquellas personas las cuales dijeron que no podría concluir el camino de la licenciatura, lo logré.

## Índice de contenido

Agradecimientos.....	i
Dedicatoria.....	ii
Índice de contenido.....	iii
Índice de figuras .....	iv
Índice de tablas .....	vi
Resumen .....	1
Introducción.....	3
Antecedentes.....	5
Justificación .....	6
Objetivos.....	7
Material y métodos .....	7
Área de estudio.....	7
Obtención de material entomológico.....	8
Proceso curatorial .....	9
Identificación .....	9
Tratamiento taxonómico.....	9
Resultados.....	13
Lista de especies de Chrysomelinae de las Sierras de Taxco-Huautla.....	14
Clave para separar los géneros de crisomélidos presentes en México .....	16
Clave para separar especies del género <i>Calligrapha</i> presentes en las Sierras de Taxco-Huautla .....	17
Diagnosis de las especies <i>Calligrapha</i> encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla...	18
Clave para separar especies del género <i>Leptinotarsa</i> presentes en las Sierras de Taxco-Huautla .....	35
Diagnosis de las especies <i>Leptinotarsa</i> encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla ..	36
Diagnosis de la especie de <i>Phaedon</i> encontrada en las Sierras de Taxco-Huautla .....	48
Clave para separar especies del género <i>Plagioderia</i> presentes en las Sierras de Taxco-Huautla .....	49
Diagnosis de las especies de <i>Plagioderia</i> encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla....	49
Clave para separar especies del género <i>Zygogramma</i> encontradas en las Sierras deTaxco-Huautla .....	52

Diagnosis de las especies de <i>Zygogramma</i> encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla .....	53
Guía de campo digital.....	66
Conclusiones.....	70
Referencias .....	71

### Índice de figuras

Figura 1.- Ubicación de las sierras de Taxco-Huautla y localidades de recolecta de crisomélidos.....	8
Figura 2. Nomenclatura y distribución de manchas de los élitros en crisomélidos .....	10
Figura 3. <i>Calligrapha aeneovittata</i> y esquema de élitro izquierdo .....	18
Figura 4. <i>Calligrapha dislocata</i> y esquema de élitro izquierdo .....	19
Figura 5. <i>Calligrapha diversa</i> y esquema de élitro izquierdo .....	21
Figura 6. <i>Calligrapha eupatris</i> y esquema de élitro izquierdo.....	22
Figura 7.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) <i>Calligrapha aenovittata</i> ; b) <i>C. dislocata</i> y <i>C. marginipennis</i> ; c) <i>C. diversa</i> ; d) <i>C. eupatris</i> .....	23
Figura 8. <i>Calligrapha felina</i> y esquema de élitro izquierdo.....	25
Figura 9. <i>Calligrapha intermedia</i> y esquema de élitro izquierdo .....	26
Figura 10. <i>Calligrapha labyrinthica</i> y esquema de élitro izquierdo .....	28
Figura 11. <i>Calligrapha marginipennis</i> y esquema de élitro izquierdo.....	29
Figura 12. <i>Calligrapha multiguttata</i> y esquema de élitro izquierdo .....	30
Figura 13. <i>Calligrapha multipustulata</i> y esquema de élitro izquierdo.....	32
Figura 14.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) <i>Calligrapha intermedia</i> ; b) <i>C. labyrinthica</i> ; c) <i>C. multigutata</i> ; d) <i>C. multipustulata</i> .....	33
Figura 15. <i>Calligrapha pantherina</i> y esquema de élitro izquierdo .....	34
Figura 16. <i>Leptinotarsa chalcospila</i> y esquema de élitro izquierdo .....	36
Figura 17. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> y esquema de élitro izquierdo.....	38

Figura 18. <i>Leptinotarsa dilecta</i> y esquema de élitro izquierdo .....	39
Figura 19. <i>Leptinotarsa haldemani</i> y esquema de élitro izquierdo .....	40
Figura 20.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) <i>Calligrapha pantherina</i> ; b) <i>L. chalcospila</i> ; c) <i>L. decemlineata</i> ; d) <i>L. haldemani</i> .....	41
Figura 21. <i>Leptinotarsa lacerata</i> y esquema de élitros .....	42
Figura 22. <i>Leptinotarsa rubiginosa</i> y esquema de élitro izquierdo.....	43
Figura 23. <i>Leptinotarsa stali</i> y esquema de élitros.....	44
Figura 24. <i>Leptinotarsa tlascalana</i> y esquema de élitros.....	45
Figura 25. <i>Leptinotarsa undecimlineata</i> y esquema de élitro izquierdo .....	46
Figura 26.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) <i>Leptinotarsa rubiginosa</i> ; b) <i>L. stali</i> y <i>L. lacerata</i> ; c) <i>L. tlascalana</i> ; d) <i>L. undecimlineata</i> .....	47
Figura 27. <i>Phaedon cyanescens</i> y esquema de élitro izquierdo .....	48
Figura 28. <i>Plagioderia congesta</i> y esquema de élitros.....	50
Figura 29. <i>Plagioderia thymaloides</i> y esquema de élitro derecho .....	51
Figura 30. <i>Zygogramma decempustulata</i> y esquema de élitros .....	54
Figura 31.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) <i>Phaedon cyanescens</i> ; b) <i>Plagioderia congesta</i> ; c) <i>P. thymaloides</i> ; d) <i>Zygogramma decempustulata</i> , <i>Z. lentiginosa</i> , <i>Z. sp</i> .....	55
Figura 32. <i>Zygogramma lentiginosa</i> y esquema de élitro izquierdo .....	56
Figura 33. <i>Zygogramma maculicollis</i> y esquema de élitro izquierdo .....	57
Figura 34. <i>Zygogramma malvae</i> .....	58
Figura 35. <i>Zygogramma morbillosa</i> y esquema de élitro izquierdo.....	59
Figura 36. <i>Zygogramma opifera</i> y esquema de élitro izquierdo .....	60
Figura 37. <i>Zygogramma piceicollis</i> y esquema de élitros .....	62

Figura 38. <i>Zygogramma signatipennis</i> .....	63
Figura 39. <i>Zygogramma</i> sp. ....	64
Figura 40.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) <i>Zygogramma maculicollis</i> , <i>Z. morbillosa</i> y <i>Z. malvae</i> ; b) <i>Z. opifera</i> .; c) <i>Z. piceicollis</i> ; d) <i>Z. signatipennis</i> .....	65
Figura 41. Pantallas de la guía de campo digital. a) pantalla principal de la aplicación; b) pantalla de introducción, c) barra de navegación .....	66
Figura 42. Pantallas de la guía de campo digital. a) pantalla con la información de la zona de estudios; b) pantalla con la información de los caracteres taxonómicos y el esquema de la nomenclatura de manchas, c) pantallas con las claves taxonómicas .....	68
Figura 43. Pantallas de la guía de campo digital. a) pantalla que contiene cada género; b) pantalla que contiene cada especie con su respectiva diagnosis y distribución; c) pantalla que contiene la clave dicotómica.....	69

**Índice de tablas.**

Tabla 1.- Localidades de distribución de crisomélidos de la Sierra de Taxco-Huautla . .....	11
--	----



## Resumen

El orden Coleoptera es el más diverso dentro de la clase Insecta, se estima que se han descrito un total de 360 000 especies, aunque se cree que se puede alcanzar las 450 000. Una de las familias más diversas es Chrysomelidae, se conocen entre 32 500 y 37 000 especies, en México se han registrado 301 géneros con 2 174 especies.

Las especies de Chrysomelidae son fitófagas y comprenden 12 subfamilias, entre ellas Chrysomelinae ocupa el tercer lugar, con poco más de 3 000 especies agrupadas en 130 géneros. En México hasta el momento se han registrado 14 géneros y 180 especies.

Géneros como *Calligrapha* y *Plagioderia* presentan especies monófagas; *Phaedon* y algunas especies de *Leptinotarsa* presentan especies oligófagas; géneros como *Zygogramma* y *Leptinotarsa* pueden presentar los dos tipos de hábito de alimentación. Algunas especies de Chrysomelinae son consideradas plagas de cultivos agrícolas, como *Leptinotarsa decemlineata*.

En México los estudios taxonómicos de los crisomélidos son escasos. Los más importantes desde el punto de vista taxonómico de los crisomélidos americanos y por ende de México, son los realizados por Ståls (1862-1865) en su obra "Monographie des chrysomélides de l'Amérique" y Jacoby (1880-1992) dentro de la "Biologia Centrali-Americana". Los principales caracteres taxonómicos utilizados para separar a las especies de crisomélidos son la presencia o ausencia de bandas, así como la variación de color en la cabeza, pronoto, élitros y patrones de manchas elitrales que están relacionadas con otras características estructurales como las puntuaciones.

Para el estado de Morelos existen listados de crisomélidos, además incluyen algunos aspectos sobre la historia natural de sus especies. En las Sierras de Taxco-Huautla se han realizado estudios donde se evalúa la diversidad de crisomélidos en una localidad o a nivel de paisaje, donde se han incluido a los crisomélidos. Sin embargo, no existen trabajos que sintetizen la información taxonómica de los crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue de reconocer la fauna de crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla. Se elaboró una lista de especies de crisomélidos presentes

en las Sierras de Taxco-Huautla; además, se elaboró una diagnosis de cada una de las especies de crisomélidos y una clave de identificación de ellas.

Los crisomélidos estudiados forman parte de la Colección Coleopterológica de la FES-Zaragoza (CCFES-Z) y fueron recolectados entre el año 2011 al 2018 en 51 localidades de las Sierras de Taxco-Huautla. Adicionalmente, durante el año 2019 se realizaron colectas adicionales en dos localidades.

Se examinaron 1, 216 ejemplares de crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla colectados en 12 tipos de vegetación o variantes. Se identificaron 32 especies de 5 géneros y dos subtribus. La subtribu Doryphorina fue la mejor representada con tres géneros (*Calligrapha*, *Leptinotarsa* y *Zygogramma*), siendo *Calligrapha* la más diversa (12 especies), seguido de *Leptinotarsa* (9 especies) y *Zygogramma* (8 especies). Para la subtribu Chrysomelina se registraron dos géneros, *Plagioderia* y *Phaedon*, *Plagioderia* con dos especies y *Phaedon* con una. Una especie del género *Zygogramma* no fue posible identificarla a nivel específico.

La lista de especies se organizó por tribu y subtribu de acuerdo con el esquema seguido por Bouchard *et al.* (2011), los géneros y especies fueron ordenados alfabéticamente. Se elaboraron claves para separar las especies de *Calligrapha*, *Leptinotarsa*, *Plagioderia* y *Zygogramma* pertenecientes a las Sierras de Taxco-Huautla. Además, se modificó la clave para separar los géneros presentes en México de Benítez-García *et al.* (2017). Se elaboró la diagnosis de cada una de las especies de las Sierras de Taxco-Huautla.

Adicionalmente, junto a las diagnosis se incluyó información como: el número de ejemplares revisados, distribución por estado y localidad, el tipo de vegetación y el periodo de actividad, y en algunos se incluyen comentarios adicionales. Además, las diagnosis en algunos casos son acompañadas con una fotografía o ilustración para facilitar su identificación, también se muestra la variación intraespecífica. Se elaboró un esquema relacionado con la nomenclatura de las manchas que se utiliza en las diagnosis y claves.

## Introducción

Los artrópodos son un grupo sumamente extenso, constituye aproximadamente el 80% de todas las especies superando el reino vegetal y al resto de los integrantes del reino animal. Se conocen al menos un millón de especies, pero se estima que la cifra puede alcanzar los 30 millones (Romero *et al.*, 2004; Erwin, 1982). Los artrópodos tienen una gran capacidad de adaptación, lo cual les permite vivir en cualquier tipo de ambiente y región del planeta, incluyendo ecosistemas terrestres y acuáticos (Erwin, 1982). Dentro del phylum Arthropoda la Clase Insecta es la más diversa y se conocen aproximadamente 1,8 millones de especies descritas (Pinkus, 2010).

El orden Coleoptera (*coleos*= estuche; *pteron*= ala) es el más diverso dentro de la clase Insecta (Morón, 1999). La característica distintiva de los coleópteros se observa en el arreglo de las alas. El primero suele ser muy rígido y de consistencia dura (élitros) y protegen el abdomen casi en su totalidad. El segundo par de alas, son membranosas, sirven para el vuelo y se encuentran plegadas bajo los élitros (Triplehorn y Johnson, 2005).

Coleoptera se divide en 207 o 211 familias dependiendo del autor (Bouchard *et al.*, 2011; Ślipiński *et al.*, 2011), se estima que se han descrito un total de 360 000 especies, aunque se cree que se puede alcanzar las 450 000 (Bouchard *et al.*, 2009). Una de las familias más diversas dentro de Coleoptera es Chrysomelidae (Reid, 2006). Se conocen entre 32 500 y 37 000 especies (Jolivet y Verma, 2002; Ślipiński *et al.*, 2011), en México se han registrado 327 géneros con 2 508 especies (Ordóñez-Reséndiz y López-Pérez, 2021).

Las especies de Chrysomelidae son fitófagas, es decir, se alimentan de plantas (Ordóñez-Reséndiz *et al.*, 2014). Chrysomelidae comprende 12 subfamilias y se divide en 81 tribus (Bouchard *et al.*, 2011). La subfamilia Chrysomelinae es una de las más diversas dentro de los crisomélidos, ocupando el tercer lugar, con poco más de 3 000 especies agrupadas en 130 géneros (Reid, 2006). En México hasta el momento se han registrado 14 géneros y 182 especies (Benítez-García *et al.*, 2017; Ordóñez-Reséndiz *et al.*, 2014; Ordóñez-Reséndiz y López-Pérez, 2021). Los géneros mejor representados en México son *Zygogramma* Chevrolat con 38 especies, *Calligrapha* Chevrolat con 37 especies, *Leptinotarsa* Chevrolat

con 29 especies y *Plagioder* Chevrolat con 17 especies (Benítez-García *et al.*, 2017; Ordóñez-Reséndiz y López-Pérez, 2021).

Los integrantes de la subfamilia Chrysomelinae tienen una longitud entre los 3 y 22 mm, siendo mayoritariamente de forma convexa, aunque también se pueden encontrar de forma alargada. Presentan coloraciones variadas y en algunos casos tonos metálicos; la cabeza es prognata; los ojos son ligeramente emarginados; las antenas son clavadas y se encuentran ampliamente separadas una de otra, estas están compuestas por once antenómeros; el pronoto es más ancho que la cabeza, rara vez convexo; el clípeo puede ser ovalado, trapezoidal o triangular; el labro es de forma rectangular y las mandíbulas pueden ser bidentadas, tridentadas y tetridentadas con forma triangular o rectangular; el prosterno puede estar proyectado o hendido; el proceso prosternal puede ser surcado o no, con el ápice bilobado o circular; las procoxas son transversas y ampliamente separadas; escutelo triangular, semitriangular u ojival; patas con formula tarsal pseudotetrámera, el cuarto tarsómero es muy reducido, el tercero entero o débilmente emarginado; los élitros cubren el abdomen, en su superficie se observan una serie de puntos irregulares formando patrones de bandas longitudinales o manchas, aunque también los hay lisos; la epipleura es de grosor variado en la parte anterior; las uñas pueden ser conadas, parcialmente divergentes o completamente divergentes (Benítez-García *et al.*, 2017).

Los crisomélidos desarrollan gran parte de su ciclo de vida en sus plantas hospederas, desde el adulto y los diferentes estadios larvarios (Burgos-Solorio y Anaya-Rosales, 2004). Sin embargo, las plantas hospederas de los crisomélidos son poco conocidas (Jovilet y Verma, 2002). Los crisomélidos están asociados principalmente a plantas de la familia Asteraceae, Solanaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Malvaceae, Salicaceae y Verbenaceae, plantas exclusivamente dicotiledóneas (Anaya, 1987; Arnett, 1968; Burgos-Solorio y Anaya-Rosales, 2004; Jovilet y Verma, 2002).

Los crisomélidos pueden ser monófagos y oligófagos de plantas herbáceas, pequeños arbustos o bien de árboles. Géneros como *Calligrapha* y *Plagioder* presentan especies monófagas, que son aquellas que se alimentan exclusivamente de una especie de planta. *Phaedon* Latreille y algunas especies de *Leptinotarsa* son oligófagas, y se alimentan de un género de planta o de géneros que están relacionados entre sí; géneros como *Zygogramma* y

*Leptinotarsa* pueden presentar los dos tipos de hábito de alimentación (Burgos-Solorio y Anaya Rosales, 2004).

Algunas especies de Chrysomelinae son consideradas plagas de cultivos agrícolas, entre las cuales destaca *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (García-Leaños y Marín-Jarillo, 2010; Pérez-Domínguez et al., 2010; Ordóñez-Reséndiz et al., 2014). Otras especies de crisomélidos han sido utilizadas como control de malezas, *Calligrapha pantherina* Stål, fue introducido en Australia como agente de control biológico de especies invasoras de Malvaceae (*Sida* spp.) (Anaya 1987; Mille et al., 2016; Mullins 1976).

## **Antecedentes**

Dos de los trabajos más importantes desde el punto de vista taxonómico de los crisomélidos americanos, son los realizados por Stål (1862-1865) en su obra "Monographie des chrysomélides de l'Amérique" y Jacoby (1880-1992) dentro de la obra "Biologia Centrali-Americana", que resultan de vital importancia para conocer la fauna de crisomélidos mexicanos.

Los estudios taxonómicos de los crisomélidos en México son escasos. Anaya *et al.* (1987) realizaron un estudio en el Valle de México (estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y la Ciudad de México) donde proporcionan una clave para determinar a género y especie. Jacques (1988) por su parte realiza una revisión de las especies del género *Leptinotarsa* Chevrolat donde incluyen una clave de las especies de Norteamérica y México, adicionalmente ilustra la variación de los edeagos de cada especie. Burgos (1997) realizó un estudio taxonómico de la subfamilia Chrysomelinae en Morelos, donde incluía descripciones e imágenes de las especies, sin embargo, este no fue publicado formalmente.

Recientemente Benítez-García *et al.*, (2017) realizó una síntesis de los géneros de crisomélidos presentes en México donde se incluye una clave para discriminar entre ellos. Por otro lado, Gómez-Zurita (2015, 2016, 2018) ha realizado una serie de revisiones del género *Calligrapha* que se distribuyen desde Norteamérica hasta Sudamérica.

Dentro de la subfamilia Chrysomelinae los principales caracteres taxonómicos utilizados para separar a las especies son los patrones de coloración (Anaya *et al.*, 1987; Jacques, 1988; Gómez-Zurita, 2015; 2016; 2018). En los géneros *Zygogramma* y *Calligrapha*, los patrones de manchas elitrales son esenciales para diagnosticar las especies (Gómez-Zurita 2015; 2016; 2018; Anaya *et al.*, 1987), las manchas están relacionadas con otras características estructurales como las puntuaciones que delimitan a estas (Montelongo y Gómez-Zurita, 2014). Dentro de *Calligrapha* se han reconocido grupos basados en los patrones de manchas, los que posteriormente han sido corroborados en análisis moleculares (Montelongo y Gómez-Zurita, 2014). Las especies de *Leptinotarsa* generalmente son separadas por la presencia o ausencia de bandas, así como la variación de color en la cabeza, pronoto y élitros (Jacques, 1988).

En las Sierras de Taxco-Huautla se han realizado estudios que incluyen a los crisomélidos dentro de trabajos más amplios, donde se evalúa la diversidad de crisomélidos en una localidad (Eligio-García, 2004; Serrano-Reséndiz, 2014) o a nivel de paisaje (López-Pérez, 2009; Hernández-Sosa, 2014; Torres-Randa, 2019). Por otro lado, Burgos-Solorio y Anaya-Rosales (2004) proporcionan información acerca de las especies presentes en el estado de Morelos, además abordan aspectos de historia natural de los crisomélidos, donde documentan en qué comunidades vegetales habitan y su planta hospedera. Posteriormente se ha realizado la actualización de la lista de especies de crisomélidos del estado de Morelos (Niño-Maldonado *et al.*, 2016; Zaragoza-Caballero *et al.*, 2019) y recientemente se sintetizó la información sobre las especies de la familia Chrysomelidae en el país, incluyendo a los crisomélidos (Ordoñez-Reséndiz y López-Pérez 2021).

## **Justificación**

Actualmente no existen trabajos que sintetizen la información de los crisomélidos en las Sierras de Taxco-Huautla, mucho menos una herramienta que nos brinde certeza de la identidad de las especies de Chrysomelinae. Lo cual es de suma importancia si se considera que las especies de esta familia, debido a su biología, poseen importancia económica, así también, son potenciales agentes de biocontrol. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo la

compilación de la información disponible y generar herramientas que ayuden a la identificación precisa de los crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla.

## **Objetivos**

### General

Reconocer la fauna de crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla.

### Particulares

- Elaborar una lista de especies de crisomélidos presentes en las Sierras de Taxco-Huautla.
- Elaborar la diagnosis de cada una de las especies de crisomélidos presentes en las Sierras de Taxco-Huautla.
- Generar una clave de identificación de las especies de crisomélidos presentes en las Sierras de Taxco-Huautla.
- Elaborar una guía de campo digital de los crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla.

## **Material y métodos**

### **Área de estudio**

Las Sierras de Taxco-Huautla (fig. 1) han sido reconocidas como la Región Terrestre Prioritaria 120 (Arriaga *et al.*, 2000), y están delimitadas como una entidad natural, con identidad ecológica y biogeográfica propia. Cubren una superficie de aproximadamente 3,000 km<sup>2</sup>, con altitudes que van de los 800 a los 2800 y abarcan 23 municipios de los estados de Guerrero, Morelos, Puebla y México. Se localizan entre las coordenadas 18°18'32''-18°52'21'' de Latitud N y 98°48'49''-100°09'00'' de Longitud W (Arriaga *et al.*, 2000).

El tipo de vegetación predominante es el de bosque de encino con diferente proporción de asociación con pino, aunque la diversidad de ecosistemas incluye también selva baja caducifolia, así como áreas perturbadas, en las que se presenta agricultura de temporal y pastizal inducido. Sobre todo, de encinares, pino, pino-encino, parches pequeños de mesófilo, bosque tropical caducifolio y zacatonal alpino (Arriaga *et al.* 2000).

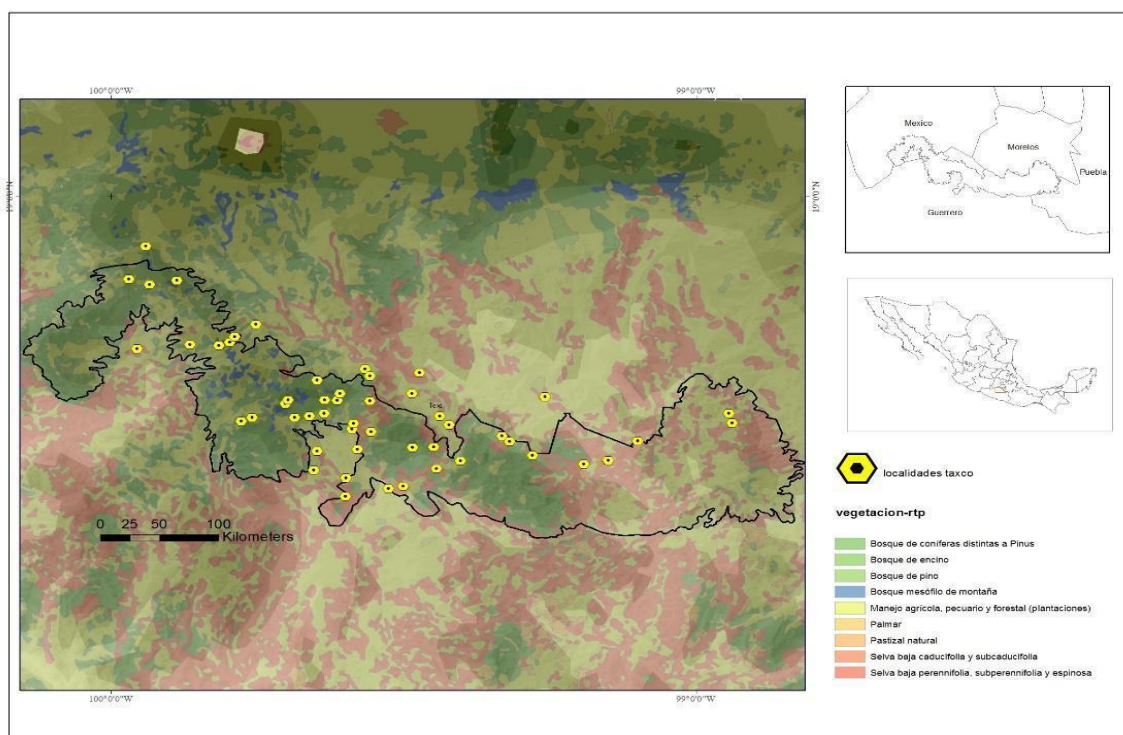


Figura 1. Ubicación de las sierras de Taxco-Huautla y localidades de recolecta de crisomélidos.

## Obtención de material entomológico

Los crisomélidos estudiados forman parte de la Colección Coleopterológica de la FES-Zaragoza (CCFES-Z) y fueron recolectados entre el año 2011 al 2018 en 51 localidades de las Sierras de Taxco-Huautla (Tabla 1). Parte del material entomológico se encontraba curado y determinado, el resto estaba almacenado en tubos eppendorf.

Adicionalmente se realizó trabajo de campo que constó de salidas (una vez por mes) durante todo el año 2019 a dos localidades de Sierras de Taxco-Huautla, donde se llevó a cabo la recolecta directa (tomar los organismos directamente del suelo, hojarasca, plantas,



troncos,) e indirecta (redes de golpeo, trampa de luz) de los ejemplares. Se realizaron recorridos a lo largo del día revisando la vegetación. Por la noche se colectaron los ejemplares con la ayuda de la trampa de luz en un periodo de dos horas con intervalos de 30 minutos. Los ejemplares se colocaron en tubos eppendorf con cantidades mínimas de acetato de etilo (de dos a tres gotas) los cuales sirven como cámara letal para los organismos y también cumple una función de preservación de estos. A cada vial se le colocaron los datos de colecta: fecha, recolector, localidad, hora, sustrato.

### **Proceso curatorial**

Se realizó el registro de todos los ejemplares de la subfamilia Chrysomelinae procedentes de las Sierras de Taxco-Huautla. Este registro se elaboró en el programa Excel Microsoft (versión 2010), colocando en las columnas los datos de colecta y taxonómicos.

Los ejemplares recolectados y almacenados se montaron utilizando alfileres entomológicos procurando tener todas las partes del organismo intactas y expuestas. Se etiquetaron con los datos de colecta y taxonómicos.

### **Identificación**

La revisión de los ejemplares se realizó con un estereoscópico óptico Motic modelo SMZ-161, la identificación a género y especie se realizó con ayuda de claves incluidas en distintos trabajos como: Anaya (1987), Jacques (1988), Benítez-García *et al.* (2017), Gómez-Zurita (2015; 2016; 2018), así como Biología Centrali-Americana Americana (Jacoby, 1880-1892).

### **Tratamiento taxonómico**

La lista de especies fue organizada por tribu, subtribu de acuerdo con el esquema seguido por Bouchard *et al.* (2011), los géneros y especies fueron organizados en orden alfabético.

Así mismo, se generaron claves taxonómicas para reconocer las especies de cada uno de los géneros encontrados en las Sierras de Taxco-Huautla. Además, se presenta la diagnosis de cada una de las especies de Chrysomelinae de las Sierras de Taxco-Huautla, utilizando la nomenclatura de manchas de Anaya (1987), Montelongo y Gómez-Zurita (2013; 2015). Adicionalmente, junto a las diagnosis, se incluye información como: el número de ejemplares revisados, distribución por estado y localidad, el tipo de vegetación y el periodo de actividad, y en algunos se incluyen comentarios adicionales.

Además, en las diagnosis se incluyeron ilustraciones de los élitros para cada especie con la finalidad de facilitar su identificación y dibujos que muestran la variación intraespecífica. La ilustración se realizó a lápiz para bocetar una primera imagen al mismo tiempo que fue observado el organismo. También se elaboró un esquema relacionado con la nomenclatura de las manchas que se utiliza en las diagnosis y claves (Fig. 2).

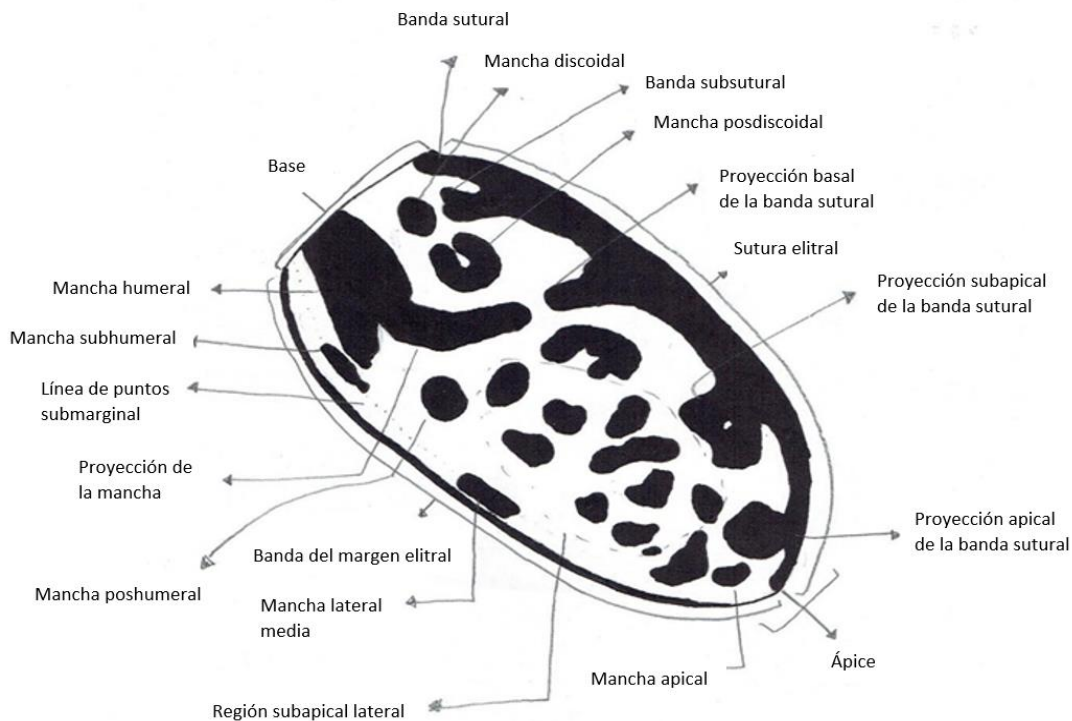


Figura 2.- Nomenclatura y distribución de manchas de los élitros en crisomélidos.

Tabla 1.- Localidades de distribución de crisomélidos de la Sierra de Taxco-Huautla.

Estado	Municipio	Localidad	Latitud	Longitud	Altitud	Tipo de vegetación
Guerrero	Atenango del Río	Agua Salada	18°28'2.2"	99°9'5.4"	757	Selva baja caducifolia
Guerrero	Buenavista de Cuéllar	Buenavista de Cuéllar	18°27'55.3"	99°24'8.5"	1303	Selva baja caducifolia con manejo agrícola
Guerrero	Buenavista de Cuéllar	Coxcatlán	18°29'37.1"	99°26'53.8"	1630	Selva baja caducifolia
Guerrero	Buenavista de Cuéllar	La Cascada	18°33'21.6"	99°39'36.8"	1370	Selva baja caducifolia
Guerrero	Buenavista de Cuéllar	Las Vías	18°26'58"	99°26'36.5"	1180	Selva baja caducifolia
Guerrero	Buenavista de Cuéllar	Los Amates	18°24'52.7"	99°30'00.1"	982	Selva baja caducifolia junto a un río de temporal
Guerrero	Buenavista de Cuéllar	Palmillas	18°32'19.1"	99°25'18.8"	1049	Selva baja caducifolia
Guerrero	Buenavista de Cuéllar	Santa Fé Tepetlapa	18°33'21.3"	99°26'17.3"	1065	Selva baja caducifolia con manejo agrícola
Guerrero	Iguala	El Naranjo	18°24'37.1"	99°31'32.9"	917	Selva baja caducifolia
Guerrero	Ixcateopan	Santo Domingo	18°33'12.8"	99°45'31.3"	1875	Bosque de coníferas distintas a <i>Pinus</i>
Guerrero	Ixcateopan	Zozoquitla	18°32'45.2"	99°46'35.6"	1842	Selva baja caducifolia con manejo agrícola
Guerrero	Taxco de Alarcón	Cañada Las Estacas	18°29'21.7"	99°34'43.0"	1255	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	Cascada de Cacalotenango	18°33'21.6"	99°39'36.8"	1882	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	Chichila	18°33'12.6"	99°41'10.2"	2079,3	Bosque de Pino-Encino
Guerrero	Taxco de Alarcón	Coamazac	18°36'7.7"	99°29'6.9"	1123	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	Huixtac	18°26'50.3"	99°39'9.8"	2406	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	Icatepec	18°23'39.8"	99°35'57.1"	1198	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	Juliantla	18°31'28.4"	99°33'18.1"	1650	Bosque de coníferas y encinos
Guerrero	Taxco de Alarcón	Los Cajones	18°35'18"	99°38'03"	2401	Bosque Coníferas-Encino
Guerrero	Taxco de Alarcón	Los Ocotes	18°33'43.3"	99°38'06.3"	2004	Bosque de Encino
Guerrero	Taxco de Alarcón	Parque Recreativo El Huixteco Alto	18°36'06.3"	99°36'29.2"	2358	Bosque de Encino
Guerrero	Taxco de Alarcón	Parque Recreativo El Huixteco Bajo	18°35'15.1"	99°36'48.3"	2280	Bosque de Pino-Encino
Guerrero	Taxco de Alarcón	Rancho Viejo	18°35'12.8"	99°33'24.9"	1773	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	San Juan Tenería	18°34'53.4"	99°42'7.3"	2620	Bosque mesófilo de montaña
Guerrero	Taxco de Alarcón	San Juan Tenería	18°35'19.3"	99°41'49.3"	2532	Bosque mesófilo de montaña
Guerrero	Taxco de Alarcón	San José El Potrero	18°38'34.0"	99°28'17.9"	1121	Selva baja caducifolia con manejo agrícola
Guerrero	Taxco de Alarcón	Santiago Temixco	18°28'46.0"	99°37'50.4"	1251	Selva baja caducifolia con manejo agrícola
Guerrero	Taxco de Alarcón	Tecuiciapa	18°25'52.4"	99°35'51.9"	1154	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	Tlamacazapa	18°29'32.7"	99°29'04"	1950	Bosque de coníferas y encinos
Guerrero	Taxco de Alarcón	Xochula Alto	18°32'29.6"	99°35'6.6"	1401	Selva baja caducifolia
Guerrero	Taxco de Alarcón	Xochula Bajo	18°31'47.9"	99°35'17.0"	1354	Selva baja caducifolia
Guerrero	Teti. Pérezc	Teti. Pérezc	18°37'45.1"	-99°38'51.6"	1941	Bosque Coníferas-Encino
Guerrero	Tetipac	Chontalcoatlán	18°39'1.8"	99°33'55.7"	1268	Selva baja caducifolia con manejo agrícola

Guerrero	Tetipac	Coapango	18°38'13.2"	99°33'26.4"	1330	Selva baja caducifolia con manejo agrícola
México	Almoloya de Alquisiras	El Durazno	18°42'3.2"	99°51'53.5"	2534	Bosque mixto
México	Almoloya de Alquisiras	La Lobera	18°49'41.9"	99°53'14.8"	2543,1	Bosque mesófilo de montaña
México	Sultepec	Diego Sánchez	18°49'20.0"	99°56'0.9"	2089	Manejo agrícola-Bosque de Encino
México	Sultepec	El Coquillo	18°41'33.4"	99°57'19.6"	1147	Selva baja caducifolia
México	Sultepec	Santa Cruz Texcalapa	18°50'0.4"	99°58'67"	2401	Bosque de Pino
México	Texcaltitlán	Subestación texcaltitlan	18°53'55.4"	99°56'23.2"	2436	Bosque de Pino
México	Zacualpan	Coronas	18°41'57.1"	99°48'56.2"	2444	Bosque de Pino-Encino
México	Zacualpan	El Sitio Unión	18°44'31.4 "	99°45'8.4"	1900	Bosque de <i>Cupressus</i>
México	Zacualpan	Parque Picacho Oro y Plata	18°42'18.5"	99°47'46.9"	2192	Bosque de Pino-Encino
México	Zacualpan	Zacualpan	18°42'57.8"	-99°47'16.7"	2115	Bosque de Encino
Morelos	Puente de Ixtla	El Mirador	18°30.270'	99°19.086'	1025	Selva baja caducifolia
Morelos	Puente de Ixtla	La Tigra	18°30'57"	99°19'53.7"	994	Selva baja caducifolia
Morelos	Puente de Ixtla	Tilzapotla	18°28'36.0"	99°16'44.5"	1115	Selva baja caducifolia
Morelos	Tepalcingo	El Olicornio	18°33'42.2	98°56'38.00	1430	Selva baja caducifolia
Morelos	Tepalcingo	Estación El Limón	18°32'33.5"	98°56'18.9"	1282	Selva baja caducifolia
Morelos	Tequesquitengo	Tequesquitengo	18°35'41.74"	99°15'28.27"	973	Zona urbana
Morelos	Tlaquiltenango	Camino a Chimalacatlan	18°30'20.3"	99°5'59.0"	931	Selva baja caducifolia
Morelos	Tlaquiltenango	Coaxitlán	18°27'34.1"	99°11'28.7"	856	Selva baja caducifolia
Morelos	Tlaquiltenango	Los Manantiales	18°28'61.3"	99°9.3'12"	805	Selva baja caducifolia
Morelos	Tlaquiltenango	Los Elotes	18°33'42.2	98°56'38.00	1430	Selva baja caducifolia

## Resultados

Se examinaron 1 216 ejemplares de crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla pertenecientes a la tribu Chrysomelini. Se reconocieron 32 especies de cinco géneros y dos subtribus, una especie sólo fue identificada a nivel genérico. La subtribu Doryphorina fue la mejor representada con tres géneros (*Calligrapha* Chevrolat, *Leptinotarsa* Chevrolat y *Zygogramma* Chevrolat), el género *Calligrapha* fue el más diverso (12 spp), seguido de *Leptinotarsa* (9 spp) y *Zygogramma* (8 spp). La subtribu Chrysomelina registró dos géneros, *Plagioderia* Chevrolat con dos especies y *Phaedon* Latreille una especie.

Se elaboraron claves para separar las especies de los géneros *Calligrapha*, *Leptinotarsa*, *Plagioderia* y *Zygogramma*. Adicionalmente se modificó la clave de Benítez *et al.* (2017) para determinar los géneros de crisomélidos presentes en México.

Los crisomélidos estudiados fueron recolectados en 12 tipos de vegetación o variantes. Dentro de la selva baja caducifolia se registró el mayor número de especies (30 spp.), pero en localidades con selva baja caducifolia que presentan un manejo agrícola sólo se encontraron 22 especies en total. El bosque de pino-encino registró 19 especies, mientras que los bosques de pino y de encino sólo se encontraron siete especies en cada uno de ellos. En el bosque mesófilo de montaña y en el bosque de pino-encino, en el cual se desarrollan actividades agrícolas, se reconoció una riqueza similar de especies seis y cinco especies respectivamente. Los tipos de vegetación con menor representación de especies de crisomélidos fueron los bosques de coníferas-encino y bosques mixtos con dos especies, el bosque de *Cupressus*, bosque de coníferas distinto a *Pinus* con manejo agrícola registraron sólo una especie.

## Lista de especies de Chrysomelinae de las Sierras de Taxco-Huautla

### Chrysomelinae

#### Tribu Chrysomelini

##### Subtribu Doryphorina

###### *Calligrapha* Chevrolat, 1837

- C. aeneovittata* Stål, 1859
- C. dislocata* (Rogers, 1856)
- C. diversa* (Stål, 1859)
- C. eupatris* Stål 1860
- C. felina* Stål 1860
- C. intermedia* Jacoby, 1882
- C. labyrinthica* Stål, 1859
- C. marginipennis* Jacoby, 1891
- C. multiguttata* Stål, 1859
- C. multipustulata* (Stål, 1859)
- C. pantherina* Stål, 1859

###### *Leptinotarsa* Chevrolat, 1836

- L. chalcospila* Stål, 1858
- L. decemlineata* (Say, 1824)
- L. dilecta* Stål, 1860
- L. haldemani* (Rogers, 1856)
- L. lacerata* Stål, 1858

*L. rubiginosa* (Rogers, 1856)

*L. stali* Jacoby, 1883

*L. tlascalana* Stål, 1858

*L. undecimlineata* (Stål, 1859)

***Zygogramma* Chevrolat, 1837**

*Z. decempustulata* Jacoby, 1891

*Z. lentiginosa* (Stål, 1860)

*Z. maculicollis* Jacoby, 1891

*Z. malvae* (Stål, 1859)

*Z. morbillosa* (Stål, 1860)

*Z. opifera* (Stål, 1860)

*Z. piceicollis* (Stål, 1859)

*Z. signatipennis* (Stål, 1859)

*Zygogramma* sp.

**Tribu Chrysomelini**

**Subtribu Chrysomelina**

***Phaedon* Latreille, 1829**

*P. cyanescens* Stål, 1860

***Plagioderia* Chevrolat, 1837**

*P. congesta* Stål, 1860

*P. thymaloides* Stål, 1860

**Clave para separar los géneros de crisomélidos presentes en México (modificación de Benítez-García *et al.* 2017)**

1.- Uñas separadas o parcialmente separadas desde la base.....	2
1’.- Uñas conadas .....	<i>Zygogramma</i>
2.- Mandíbulas tridentadas .....	3
2’.- Mandíbulas bidentadas.....	7
3.- Prosterno plano.....	<i>Gastrophysa</i>
3’.- Prosterno hendido de la parte media a la anterior.....	4
4.- Longitud total 3-4 mm. Puntuaciones dispuestas en líneas.....	<i>Phaedon</i>
4’.- Longitud total 6-8mm. Puntos distribuidos uniformemente .....	5
5.- Húmeros no prominentes .....	<i>Chrysomela</i>
5’.- Húmeros prominentes .....	6
6.- Primer esternito abdominal con costillas semicirculares por debajo de las metacoxas .....	<i>Pixis</i>
6’.- Primer esternito abdominal con costillas semicirculares débilmente marcadas por debajo de las metacoxas .....	<i>Planagetes</i>
7.- Prosterno proyectado.....	8
7’.- Prosterno completamente hendido.....	10
8.- Mesosterno fuertemente proyectado a manera de espina.....	<i>Doryphora</i>
8’.- Mesosterno ligeramente proyectado .....	9
9.- Prosterno proyectado en forma rectangular .....	<i>Elytrophora</i>
9’.- Prosterno proyectado en forma semiesférica .....	<i>Platyphora</i>
10.- Mandíbulas triangulares .....	13
10’.- Mandíbulas rectangulares .....	11
11.- Uñas divergentes .....	<i>Calligrapha</i>
11’.- Uñas parcialmente divergentes .....	12
12.- Proceso prosternal sin surcos, ápice bilobado.....	<i>Leptinotarsa</i>
12’.- Proceso prosternal surcado, ápice redondo.....	<i>Plagiodesera</i>
13.- Élitros con puntos superficiales dispuestos irregularmente. Epipleura hasta menos de siete veces más angosta que el élitro .....	<i>Labidomera</i>



13'.- Élitros con puntos profundos dispuestos en línea. Epipleura hasta menos de seis veces más angosta que el élitro ..... *Stilodes*

**Clave para separar especies del género *Calligrapha* presentes en las Sierras de Taxco-Huautla (en la figura 2 se muestra la nomenclatura de manchas utilizada en la clave)**

1.- Élitros sin manchas posdiscoidales .....	2
1'.- Élitros con manchas posdiscoidales.....	7
2.- Banda sutural de los élitros con proyecciones y presencia de mancha discoidal.....	8
2'.- Banda sutural de los élitros sin proyecciones y ausencia de mancha discoidal.....	3
3.- Élitros con bandas longitudinales.....	4
3'.- Élitros sin bandas longitudinales .....	5
4.- Élitros con manchas .....	<i>C. dislocata</i>
4'.- Élitros sin manchas .....	<i>C. aeneovittata</i>
5.- Con mancha humeral.....	6
5'.- Sin mancha humeral.....	<i>C. multiguttata</i>
6.- Región apical de los élitros con patrones de manchas irregulares, pronoto café .....	<i>C. marginipennis</i>
6'.- Región apical de los élitros con dos manchas y pronoto negro .....	<i>C. eupatris</i>
7.- Mancha humeral se conecta con la banda sutural .....	<i>C. labyrinthica</i>
7'.- Mancha humeral no se conecta con la banda sutural.....	<i>C. intermedia</i>
8. Banda sutural de los élitros con proyecciones.....	9
8'.- Banda sutural sin proyecciones.....	10
9.- Élitros con mancha lateral media y mancha humeral con proyección .....	<i>C. multipustulata</i>
9'.- Élitros sin mancha lateral media y mancha humeral sin proyección .....	<i>C. diversa</i>
10.- Mancha lateral media fusionada a la banda del margen elitral .....	<i>C. felina</i>
10'.- Mancha lateral media no fusionada a la banda del margen elitral .....	<i>C. pantherina</i>

## Diagnosis de las especies *Calligrapha* encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla

*Calligrapha aeneovittata* Stål, 1859 (Fig. 3)

*Zygogramma aeneovittata* (Stål, 1859)

**Diagnosis:** Élitros con la banda sutural desde la base hasta el ápice; banda subsutural fusionada con la sutura cerca de la base; banda longitudinal desde la región basal hasta la región apical; mancha humeral con proyección hasta la región apical, fusionada con la banda longitudinal en la región apical; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; mancha lateral media alargada.

**Número de ejemplares revisados:** 19

**Distribución:** Estado de México (La Lobera), Guerrero (Cascada de Cacalotenango, Chichila y Parque Recreativo Huixteco) y Morelos (El Olicornio y Estación El Limón) (Fig. 7a).

**Tipo de vegetación:** Bosque de pino-encino y selva baja caducifolia (Fig. 7a).

**Periodo de actividad:** Julio, agosto, septiembre.



Figura 3. *Calligrapha aeneovittata* Stål, 1859 y esquema de élitro izquierdo.

***Calligrapha dislocata* (Rogers, 1856)** (Fig. 4)

*Chrysomela dislocata* Rogers, 1856

*Calligrapha circumflexa* Sturm, 1843

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la región basal hasta el ápice; banda subsutural fusionada con la sutural en la región apical; con dos bandas longitudinales con forma de “S” en el disco, la primera se va desde la región basal hasta la región subapical, donde se engrosa, la segunda se extiende desde la región basal hasta la parte media del élitro; mancha humeral semicircular fusionada con la segunda banda discal; margen elitral sin banda; mancha poshumeral alargada; región subapical lateral con mancha alargada; mancha apical arqueada en dirección al margen elitral.

**Número de ejemplares revisados:** Uno.

**Distribución:** Guerrero (Cascada de Cacalotenango) (Fig. 7b).

**Tipo de vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig. 7b).

**Periodo de actividad:** Agosto.

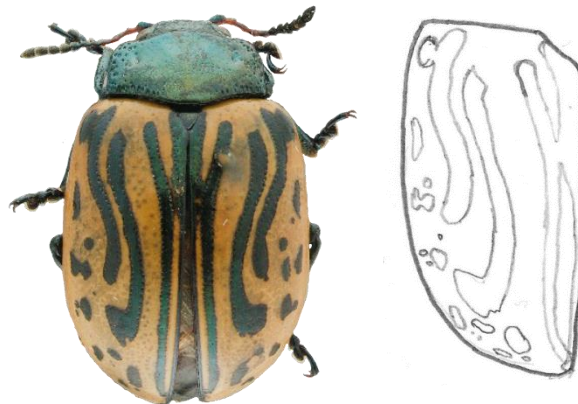


Figura 4. *Calligrapha dislocata* (Rogers, 1856) y esquema de élitro izquierdo.

***Calligrapha diversa* (Stål, 1859) (Fig. 5)**

*Chrysomela diversa* Stål, 1859

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice, con proyección basal ligeramente arqueada, orientada hacia la región basal, proyección subapical semicircular, puede o no estar arqueada, generalmente orientada hacia la región basal, proyección apical semicircular; banda subsutural fusionada cerca de la base; mancha discoidal semicircular de gran tamaño; mancha humeral arqueada, orientada hacia la proyección basal, puede fusionarse o no con la mancha discoidal ; la banda del margen elitral va desde la base hasta el ápice; región media con tres o cuatro manchas de tamaño similar y forma variable ; región subapical lateral con manchas de forma variable, la central de mayor tamaño que el resto; mancha apical de forma variable.

**Número de ejemplares revisados:** 39

**Distribución:** Guerrero (Cascada de Cacalotenango, Chichila, Coapango, Los Ocotes, Parque Recreativo el Huixteco, Santa Fé Tepetlapa, Santiago Temixco y Zozoquitla) Estado de México (El sitio Unión y Subestación Texcaltitlán) y Morelos (El Olicornio,) (Fig. 7c).

**Tipo de vegetación:** Bosque de Cupressus y Pino-Encino, Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Caducifolia con manejo agrícola (Fig. 7c).

**Periodo de actividad:** Febrero, marzo, abril, mayo, septiembre, octubre, diciembre.

**Observaciones:** Tres ejemplares fueron encontrados bajo corteza en el mes de abril, mayo y noviembre.



Figura 5. *Calligrapha diversa* (Stål, 1859) y esquema de élitro izquierdo.

***Calligrapha eupatris* Stål, 1860** (Fig. 6)

**Diagnosis :** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice; banda subsutural fusionada a la banda sutural; mancha discoidal de forma alargada, puede fusionarse o no con la banda subsutural; mancha humeral alargada, fusionada o no con la mancha discoidal; mancha subhumeral de forma semicircular a irregular; mancha poshumeral semicircular de mayor tamaño que la subhumeral; banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; región subapical lateral con manchas semicirculares de tamaño similar, la mancha más cercana a la banda sutural de mayor tamaño que el resto, con forma de “n” o “Y”; mancha apical semicircular.

**Número de ejemplares revisados:** 3

**Distribución:** Guerrero (Juliantla y Parque Recreativo el Huixteco) (Fig. 7d).

**Tipo de vegetación:** Bosque de coníferas y pino-encino (Fig. 7d).

**Periodo de actividad:** Julio.

**Observaciones:** Un ejemplar se encontró bajo corteza en marzo.



Figura 6. *Calligrapha eupatris* Stål, 1860 y esquema de élitro izquierdo.

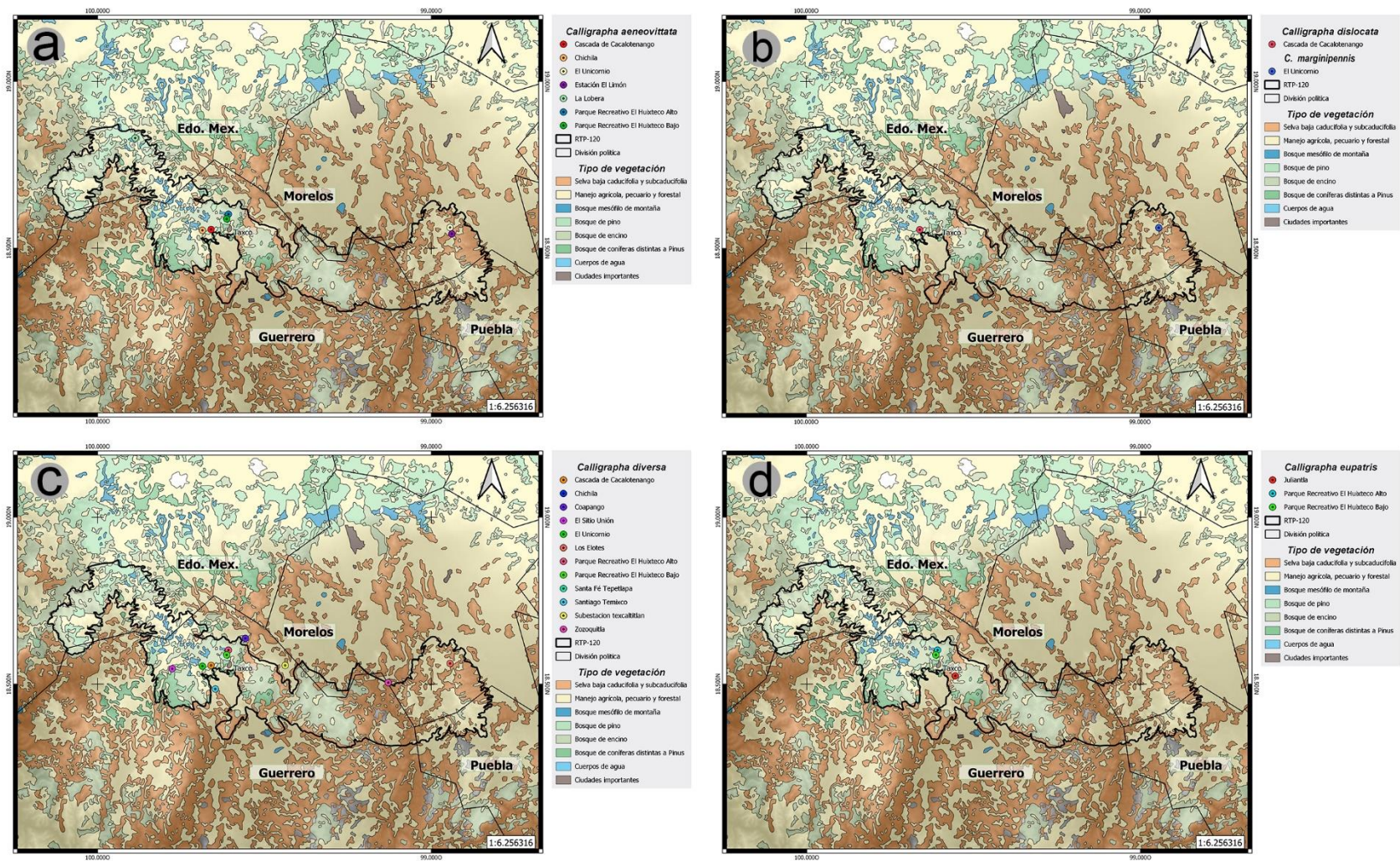


Figura 7.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) *Calligrapha aeneovittata*; b) *C. dislocata* y *C. marginipennis*; c) *C. diversa*; d) *C. eupatris*.

*Calligrapha felina* Stål, 1860 (Fig. 8)

*Calligrapha signatipennis* Sturm, 1843

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice; banda subsutural fusionada a la banda sutural en la región marginal; mancha discoidal semicircular de gran tamaño; mancha humeral con una proyección orientada hacia la sutura elitral; mancha subhumeral de forma variada; mancha poshumeral de forma variada, puede confundirse con las manchas de la región subapical lateral; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; región subapical lateral con manchas de patrones irregulares, la más cercana a la mancha humeral puede estar fusionada con esta, la mancha central es de mayor tamaño que el resto; mancha lateral media fusionada con la banda del margen elitral; mancha apical de forma variada.

**Número de ejemplares revisados:** 100

**Distribución:** Estado de México (Diego Sánchez, El Coquillo, Parque Picacho Oro y Plata y Plata, Palmillas y Subestación Texcaltitlán), Guerrero (Cañada las Estacas, Cascadas de Cacalotenango, Coapango, Coxcatlán, El Naranjo, Huixtac, Los Amates, Parque Recreativo el Huixteco, Rancho viejo, Santa Fé Tepetlapa, Santiago Temixco, Tecuiciapa, Tlamacazapa, Xochula y Zozoquitla) y Morelos (El Mirador y Tilzapotla)

**Tipo de vegetación:** Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de pino-encino con uso agrícola, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola.

**Periodo de actividad:** Enero, febrero, marzo, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre.

**Observaciones:** Un ejemplar se encontró bajo corteza en el mes de noviembre.



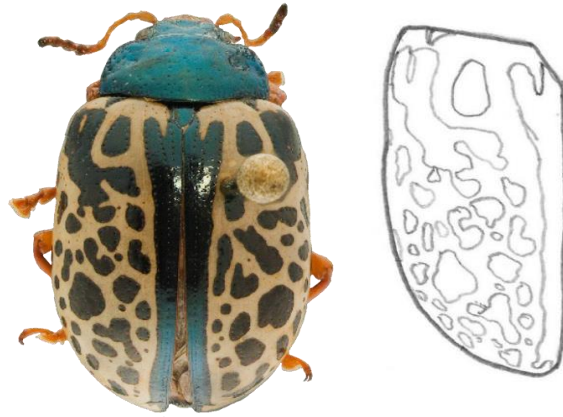


Figura 8. *Calligrapha felina* Stål, 1860 y esquema de élitro izquierdo.

***Calligrapha intermedia* Jacoby, 1882** (Fig.9)

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base al ápice, con proyección basal orientada hacia la base, proyección subapical arqueada, proyección apical semicircular; banda subsutural fusionada a la banda sutural; mancha discoidal oblonga a semicircular; mancha posdiscoidal semicircular, puede o no fusionarse con la mancha discoidal; mancha humeral con proyección orientada hacia la proyección basal, puede fusionarse a la vez con la proyección basal y a la mancha posdiscoidal; mancha subhumeral alargada ocasionalmente se fusiona a la mancha humeral; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; mancha poshumeral de forma variable, puede o no fusionarse a la mancha humeral; región subapical lateral con manchas de forma variable de gran tamaño, la mancha cerca de la banda sutural puede o no fusionarse con esta; banda lateral media se extiende desde la región media hasta la región apical; mancha apical semicircular, puede o no fusionarse con la proyección apical.

**Número de ejemplares revisados:** Cuatro.

**Distribución:** Guerrero (Coamazac y Palmillas) y Morelos (El Mirador y Estación El Limón) (Fig. 14a).

**Tipo de vegetación:** Selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 14a).

**Periodo de actividad:** Mayo, julio, agosto.

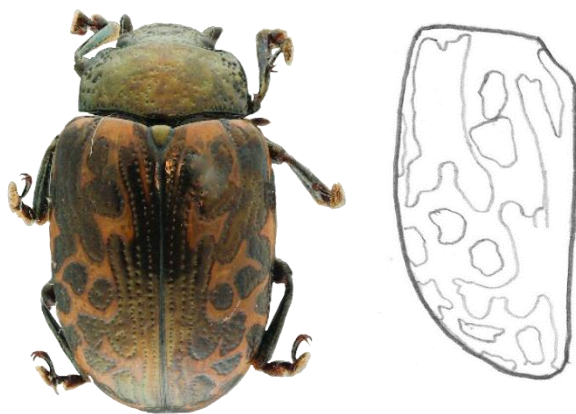


Figura 9. *Calligrapha intermedia* Jacoby, 1882 y esquema de élitro izquierdo.

*Calligrapha labyrinthica* Stål, 1859 (Fig.10)

*Calligrapha flavosignata* Sturm, 1843

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base separándose en la parte media de la sutura y volviéndose a unir a ella en la región subapical terminando en la base, proyección basal, orientada hacia la base, proyección subapical arqueada, orientada hacia el ápice, proyección apical semicircular; banda subsutural fusionada a la banda sutural en la región basal; mancha discoidal semicircular de tamaño pequeño; mancha posdiscoidal semicircular, a veces en forma de corazón, puede o no estar fusionada a la mancha discoidal o a la banda subsutural; mancha humeral proyectada, fusionada con la proyección basal; mancha subhumeral de forma variable, puede o no estar fusionada a la mancha humeral; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; región subapical lateral con 3 a 4 manchas de forma y tamaño variable, la mancha de la parte media es de mayor tamaño que las otras; banda lateral media fusionada con la banda del margen elitral; margen elitral con banda que se extiende desde la región media hasta el ápice; mancha apical semicircular, puede o no estar fusionada a la del margen elitral.

**Número de ejemplares revisados:** 85

**Distribución:** Estado de México (Santa Cruz Texcalapa), Guerrero (Buenavista de Cuellar, Coamazac, Coxcatlán, Las Vías, Palmillas, Rancho Viejo, San Juan Tenería y Santa Fe Tepetlapa) y Morelos (El Mirador y Tilzapotla) (Fig. 14b).

**Tipo de vegetación:** Bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 14b).

**Periodo de actividad:** Marzo, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, noviembre

**Observaciones:** Dos ejemplares se encontraron bajo corteza en los meses de marzo y mayo.

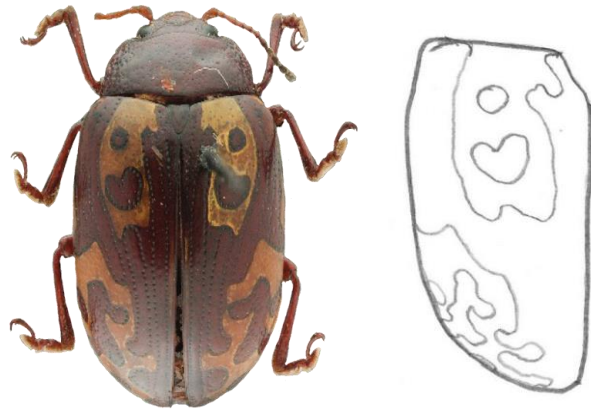


Figura 10. *Calligrapha labyrinthica* Stål, 1859 y esquema de élitro izquierdo.

***Calligrapha marginipennis* Jacoby, 1891** (Fig.11)

**Diagnosis:** Banda sutural desde la base hasta el ápice; banda subsutural fusionada a la banda sutural en la región basal; mancha humeral fusionada con la banda subsutural en la región basal y fusionada con la banda sutural en la base; mancha poshumeral semicircular; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice, se fusiona con la banda sutural en el ápice; región subapical lateral con manchas de forma variable, dos de gran tamaño, la más cercana al húmero es semicircular, la mancha contigua a la banda elitral con forma de “L” inversa; mancha apical de forma variada y puede fusionarse con las manchas de la región subapical lateral.

**Número de ejemplares revisados:** uno.

**Distribución:** Morelos (El Olicornio) (Fig. 7b).

**Tipo de vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig.7b).

**Periodo de actividad:** Agosto.

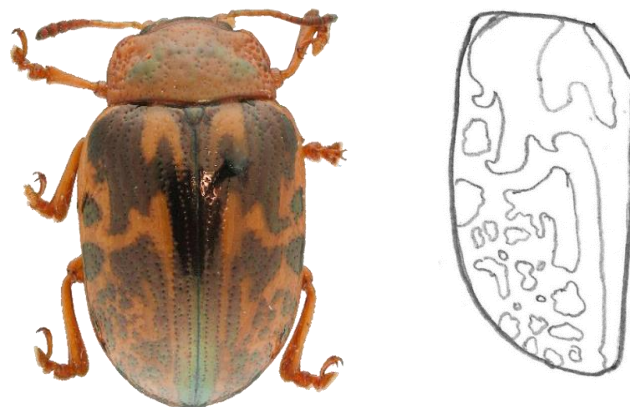


Figura 11. *Calligrapha marginipennis* Jacoby, 1891 y esquema de élitro izquierdo.

***Calligrapha multiguttata* Stål, 1859** (Fig.12)

*Calligrapha alboguttata* Sturm, 1843

**Diagnosis:** Élitros con patrón de manchas inverso, mancha discoidal arqueada, orientada hacia el ápice, fusionada a la base que conecta con la sutura elitral; la mancha pálida en el costado abarca desde la base hasta el ápice sin tocar el margen elitral; mancha subsutural de forma alargada; región subapical con manchas semicirculares o alargadas que pueden estar fusionadas a la mancha pálida del costado o a la mancha subsutural; puntuaciones bien marcadas de forma irregular notables en las manchas pálidas.

**Número de ejemplares revisados:** 46

**Distribución:** Guerrero (Coapango, Coxcatlán, El Naranjo, Huixtac, Los Amates, San Juan Tenería y Tecuiciapa) y Morelos (Estación El Limón, El Olicornio y Los Manantiales) (Fig. 14c).

**Tipo de Vegetación:** Bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia, y selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 14c).

**Periodo de actividad:** Febrero, marzo, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre



Figura 12. *Calligrapha multiguttata* Stål, 1859 y esquema de élitro izquierdo.

***Calligrapha multipustulata* (Stål, 1859)** (Fig.13)

*Chrysomela multipustulata* Stål, 1859

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde el ápice hasta la base, con proyección basal orientada hacia la región basal, proyección subapical de forma variable y semicircular arqueada, orientada hacia la región basal, proyección apical semicircular; banda subsutural fusionada a la banda sutural en la región basal; mancha discoidal de forma variable, más común en forma de “U” puede cerrarse o estar abierta; mancha humeral arqueada, orientada hacia la proyección basal; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; mancha poshumeral semicircular; región subapical lateral con manchas de forma variable, mancha de gran tamaño cerca de la banda sutural, puede o no fusionarse con esta, aparentando ser otra proyección; mancha lateral media fusionada a la banda del margen elitral; mancha apical de forma variable a semicircular, en ocasiones fusionada con la banda sutural.

**Número de ejemplares revisados:** 14

**Distribución:** Estado de México (El Durazno), Guerrero (Coxcatlán, Estación El Limón, Las Vías, Los Amates, Parque Recreativo el Huixteco, San Juan Tenería, Santa Fé Tepetlapa y Tecuiciapa) y Morelos (Tequesquitengo) (Fig. 14d).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de pino-encino, Bosque mesófilo de montaña, Bosque mixto, Selva baja caducifolia (Fig. 14d).

**Periodo de actividad:** Marzo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre

**Observaciones:** Un ejemplar se encontró bajo corteza en el mes de abril.

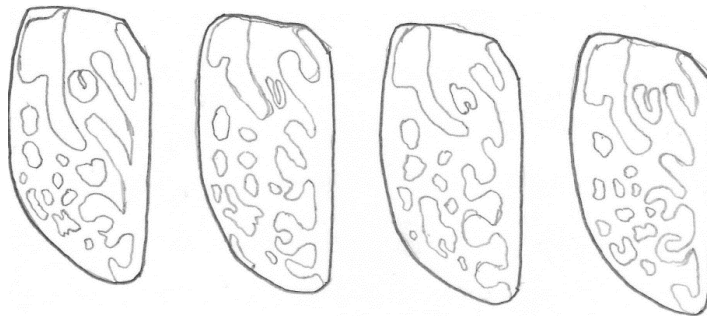




Figura 13. *Calligrapha multipustulata* (Stål, 1859) y esquema de élitro izquierdo.



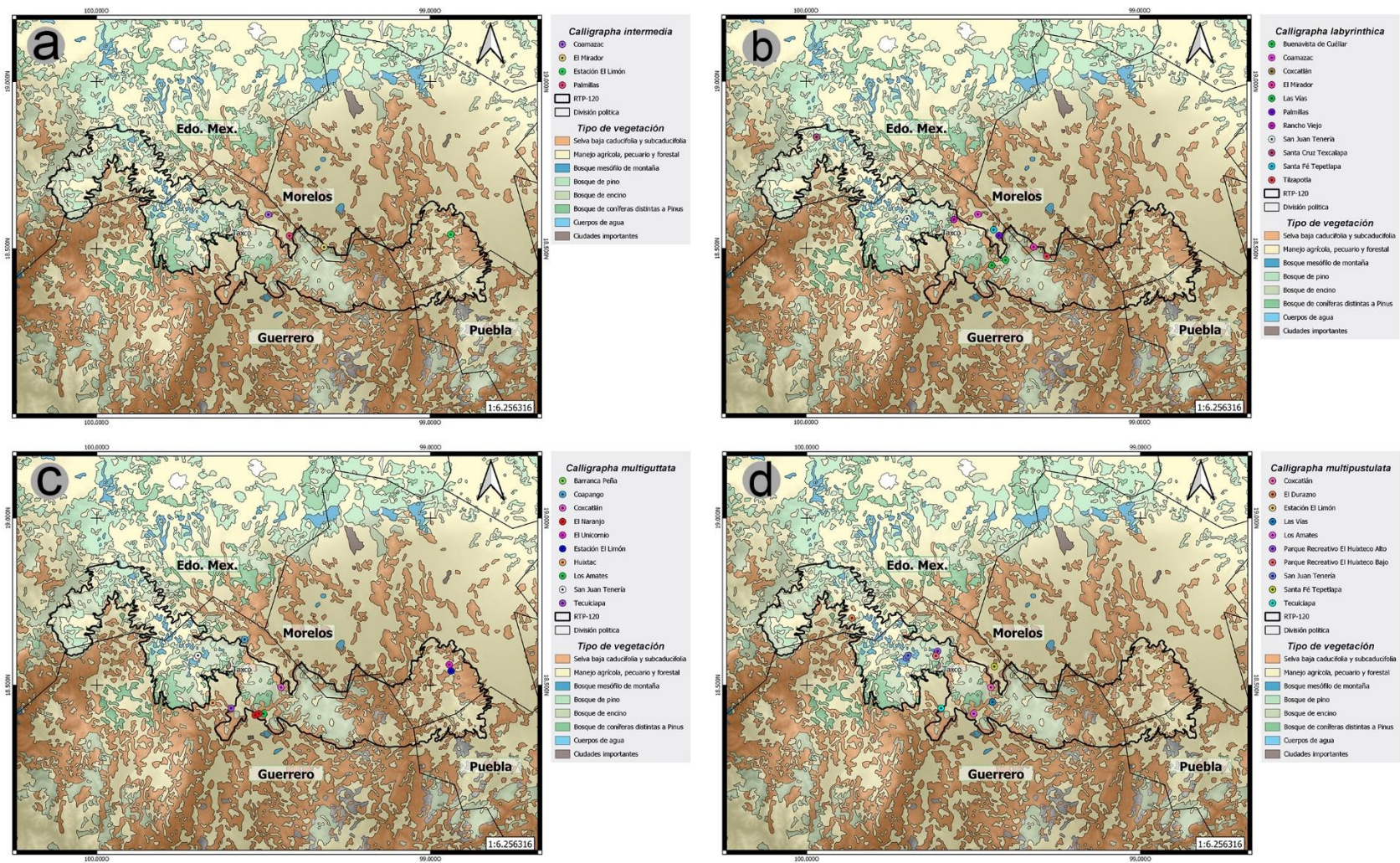


Figura 14.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) *Calligrapha intermedia*; b) *C. labyrinthica*; c) *C. multiguttata*; d) *C. multipustulata*.

***Calligrapha pantherina* Stål, 1859** (Fig.15)

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice; banda subsutural fusionada a la banda sutural en la región marginal; mancha discoidal ovalada de tamaño pequeño; mancha humeral con proyección orientada a la banda sutural; mancha subhumeral de forma variada; mancha poshumeral grande de forma variada; margen elitral con banda que se extiende desde la base hasta el ápice; región subapical lateral con patrones de manchas irregulares, la más cercana a la mancha humeral puede estar fusionada con esta, la mancha en la región central es de mayor tamaño que las demás; mancha lateral media no fusionada con la banda del margen elitral; mancha apical de forma variada.

**Número de ejemplares revisados:** 25

**Distribución:** Guerrero (Cascada de Cacalotenango, Estación El Limón, El Naranjo, Parque Recreativo el Huixteco, Rancho Viejo, Santiago Temixco y Tecuiciapa) y Morelos (Coaxitlán y El Mirador) (Fig. 20a).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de pino-encino, selva baja caducifolia (Fig. 20a).

**Periodo de actividad:** Febrero, marzo, julio, agosto, septiembre, octubre.

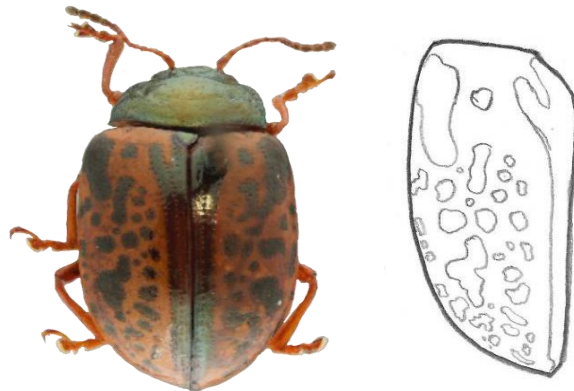


Figura 15. *Calligrapha pantherina* Stål, 1859 y esquema de élitro izquierdo.

**Clave para separar especies del género *Leptinotarsa* encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla**

1.- Pronoto bicolor .....	2
1’.- Pronoto unicolor .....	3
2.- Élitros con franjas longitudinales y puntos distribuidos de manera uniforme siguiendo el patrón de las franjas .....	<i>L. decemlineata</i>
2’.- Élitros sin franjas con puntos distribuidos de manera irregular .....	<i>L. undecimlineata</i>
3.- Con manchas o bandas en los élitros .....	5
3’.- Sin manchas o bandas en los élitros .....	4
4.- Élitros azul, verde metálico o negro, con puntos tenues de color mate .....	<i>L. haldemani</i>
4’.- Élitros amarillos o marrón, con puntos claramente definidos .....	<i>L. rubiginosa</i>
5.- Con bandas longitudinales en los élitros .....	6
5’.- Con bandas transversales o manchas en los élitros .....	7
6.- Élitros con bandas longitudinales que van desde la base hasta el ápice .....	<i>L. tlascalana</i>
6’.- Élitros con bandas longitudinales incompletas y presencia de manchas irregulares en la región apical .....	<i>L. dilecta</i>
7.- Con bandas transversales irregulares en los élitros .....	8
7’.- Con manchas en los élitros .....	<i>L. chalcospila</i>
8.- Élitros con mancha basal semicircular, epipleura bicolor .....	<i>L. stali</i>
8’.- Élitros con mancha basal irregular, epipleura unicolor .....	<i>L. lacerata</i>

## Diagnosis de las especies *Leptinotarsa* encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla

### *Leptinotarsa chalcospila* Stål, 1858 (Fig. 16)

**Diagnosis:** Cabeza negra, con puntos finos. Pronoto negro, con puntos finos dispersos. Élitros con puntuaciones dispersas en todo el élitro y con manchas verdes iridiscentes; banda sutural semitriangular en la región basal; mancha humeral en forma de triángulo iniciando en la base; banda del margen elitral abarcando desde la base hasta el ápice; región basal con tres manchas semicirculares, la mancha cercana a la sutura elitral de mayor tamaño; región media con tres manchas, la mancha cercana a la sutura elitral es alargada, las otras dos son de forma indeterminada; mancha media lateral semicircular no se une con la banda del margen elitral; región subapical lateral con manchas diminutas apenas visible.

**Número de ejemplares revisados:** Uno.

**Distribución:** Guerrero (Huixtac) (Fig. 20b).

**Tipo de Vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig. 20b).

**Periodo de actividad:** Abril



Figura 16. *Leptinotarsa chalcospila* Stål, 1858 y esquema de élitro izquierdo.

*Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) (Fig. 17)

*Doryphora decemlineata* Say, 1824

*Myocoryna melanothorax* Stål, 1859

*Myocoryna multitaeniata* Stål, 1859

**Diagnosis:** Cabeza bicolor, mancha que puede estar o no presente, mancha en forma de triángulo en la parte media de la cabeza o en la base, manchas en los costados de la base que hacen contacto con los ojos y pueden o no fusionarse en la parte media de la base. Pronoto bicolor, mancha del disco en forma de “V”, manchas adyacentes de forma variable que pueden o no fusionarse con la mancha del disco. Élitro de color amarillo, banda elitral semitriangular en la región basal, con cuatro bandas longitudinales, la banda uno comienza en la región basal, en la parte media se fusiona a la sutura elitral hasta llegar al ápice, la banda dos desde la región basal hasta la región apical, puede estar no fusionada o fusionada a la banda tres o a la banda tres y cuatro en la región apical, la banda tres puede estar no fusionada o fusionada a la banda dos en la región apical o a la banda cuatro en la región basal, la banda cuatro puede no estar fusionada o estar fusionada con la tres en la región basal, o con la banda uno en la región apical; hileras de puntos irregulares siguiendo el patrón de las bandas.

**Número de ejemplares revisados:** 76

**Distribución:** Guerrero (Agua Salada, Chontalcoatlán, Coxcatlán, Las Vías, Palmillas, San José del Potrero y Santiago Temixco) y Morelos (Camino a Chimalacatlan, Estación El Limón, El Mirador, El Olicornio, Los Manantiales,) (Fig. 20c).

**Tipo de Vegetación:** Selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 20c).

**Periodo de actividad:** Abril, octubre.



Figura 17. *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) y esquema del élitro izquierdo.

***Leptinotarsa dilecta* Stål, 1860** (Fig. 18)

**Diagnosis:** Cabeza de color variado entre amarillo y marrón, mancha triangular en la base. Pronoto de color variado entre amarillo y marrón, puntuaciones finas y dispersas. Élitro de color amarillo; banda sutural ligeramente visible, entre color amarillo y marrón; cuatro bandas rodeadas por una mancha tenue de color marrón, la primera se extiende desde la región basal hasta la región apical, la banda dos de amplitud variada iniciando desde base, puede extenderse hasta la parte media o apical ; banda tres varia en tamaño, se puede extender hasta la región basal o solo a la región humeral; banda cuatro es corta, de la base a la región humeral I; región media con una mancha ovoide entra la banda uno y dos, mancha ovoide que puede o no estar entre la mancha dos y la mancha tres; región subapical lateral con manchas de forma variable; puntuaciones marcadas siguiendo el patrón de las bandas en hileras irregulares, en la región subapical lateral puntuaciones con patrones irregulares.

**Número de ejemplares revisados:** Seis.

**Distribución:** Guerrero (Los Amates, Parque Recreativo el Huixteco y Rancho Viejo) y Morelos (Los Manantiales y Tilzapotla) (Fig. 20b).

**Tipo de Vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig. 20b).

**Periodo de actividad:** Junio, julio.

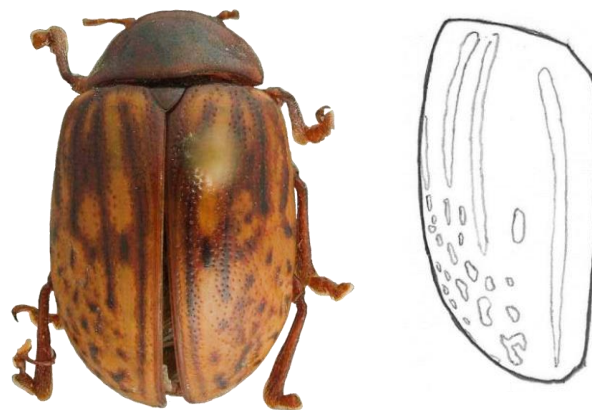


Figura 18. *Leptinotarsa dilecta* Stål, 1860 y esquema de élitro izquierdo.

*Leptinotarsa haldemani* (Rogers, 1856) (Fig. 19)

*Doryphora haldemani* Rogers, 1856

*Doryphora chlorizans* Suffrian, 1858

*Doryphora libatrix* Suffrian, 1858

*Doryphora litigiosa* Suffrian, 1858

*Leptinotarsa chlorizans* (Suffrian, 1858)

*Leptinotarsa litigiosa* (Suffrian, 1858)

*Myocoryna violacescens* Stål, 1859

**Diagnosis:** Cabeza pronoto y élitros negros, verdes o azules iridiscentes con puntuaciones finas. Cabeza y pronoto con puntuaciones dispersas. Élitros con hileras de puntos irregulares. Parte ventral negra.

**Número de ejemplares revisados:** 47

**Distribución:** Guerrero (Coapango, Huixtac, Las Vías, Los Amates, Palmillas, Rancho Viejo, Santa Fé Tepetlapa y Santiago Temixco) y Morelos (Estación El Limón, El Olicornio y Los Manantiales) (Fig. 20d).

**Tipo de Vegetación:** Palmar, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 20d).

**Periodo de actividad:** Mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre.

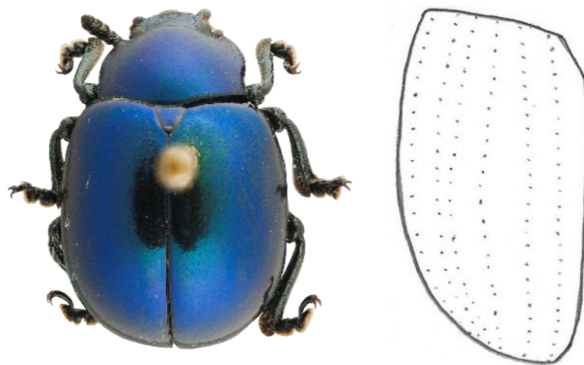


Figura 19. *Leptinotarsa haldemani* (Rogers, 1856) y esquema de élitro izquierdo.



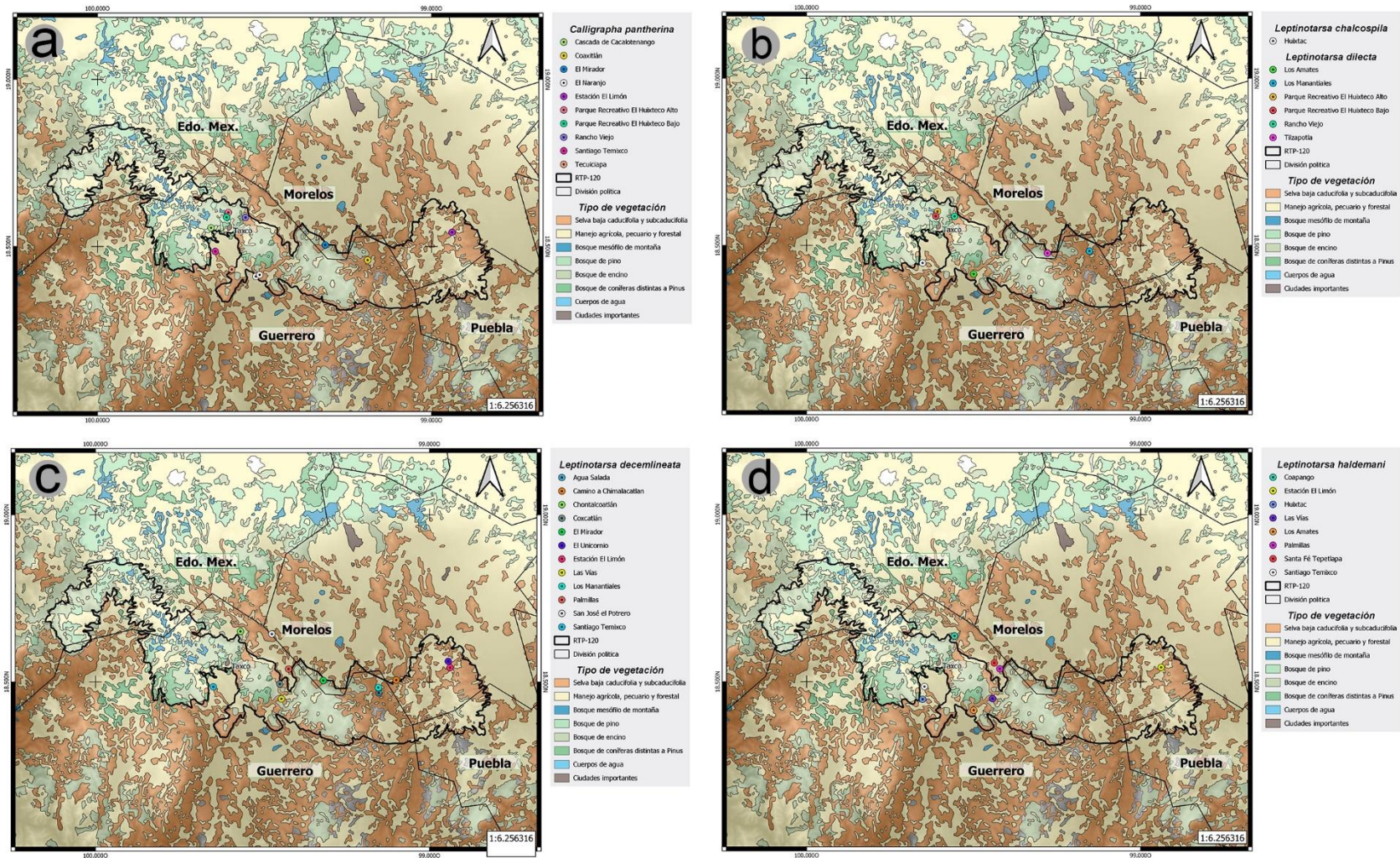


Figura 20.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) *Calligrapha pantherina*; b) *L. chalcospila* y *L. dilecta*; c) *L. decemlineata*; d) *L. haldemani*.

***Leptinotarsa lacerata* Stål, 1858** (Fig. 21)

*Leptinotarsa hopferi* Dejean, 1836

**Diagnosis:** Cabeza y pronoto color negro, con puntuaciones finas distribuidas irregularmente. Élitros de color negro con manchas amarillas y puntuaciones dispersas, el color negro esta denotado como bandas transversales en la parte basal, media y apical, patrón en forma de zigzag y se extiende desde la sutura hasta el margen del élitro.

**Número de ejemplares revisados:** 14

**Distribución:** Guerrero (Cascada de Cacalotenango y La Cascada) y Morelos (Estación El Limón y El Olicornio) (Fig. 26b).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de pino-encino, selva baja caducifolia (Fig. 26b).

**Periodo de actividad:** Mayo, junio, agosto, septiembre.



Figura 21. *Leptinotarsa lacerata* Stål, 1858 y esquema de élitros.

*Leptinotarsa rubiginosa* (Rogers, 1856) (Fig. 22)

*Chrysomela rubiginosa* (Rogers, 1856)

*Doryphora rubiginosa* Rogers, 1856

*Myocoryna rubiginosa* (Rogers, 1856)

**Diagnosis:** Cabeza, pronoto y élitros de color amarillo o marrón. Cabeza y pronoto con puntuaciones finas dispersas. Élitros con ocho hileras de puntos marcados.

**Número de ejemplares revisados:** Siete.

**Distribución:** Guerrero (Coamazac, El Naranjo, Juliantla, Los Amates y Santa Fé Tepetlapa) y Morelos (Estación El Limón) (Fig. 26a).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de coníferas y encinos, Selva baja caducifolia (Fig. 26a).

**Periodo de actividad:** Julio.

**Observaciones:** Un ejemplar se encontró dentro de corteza en el mes de marzo.

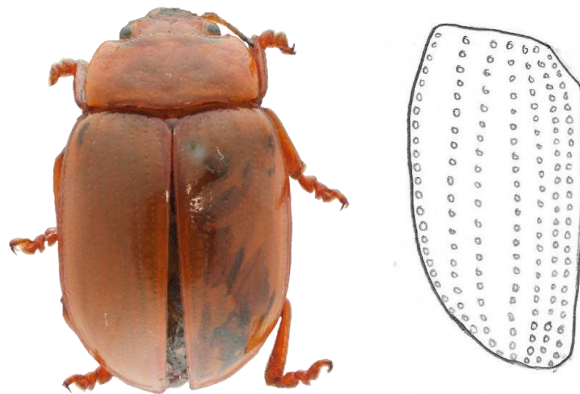


Figura 22. *Leptinotarsa rubiginosa* (Rogers, 1856) y esquema de élitro izquierdo.

***Leptinotarsa stali* Jacoby, 1883** (Fig. 23)

**Diagnosis:** Cabeza y pronoto negro iridiscente con tonos verdes, con puntuaciones irregulares y finas. Élitros negro iridiscente con tonos verdes con manchas amarillas; con una mancha basal en cada élitro que tienen contacto con el margen del élitro; mancha media se sitúa cerca del margen y se extiende hacia la sutura sin hacer contacto; región apical con mancha semicircular que se une a la mancha apical.

**Número de ejemplares revisados:** Tres.

**Distribución:** Guerrero (Santa Fé Tepetlapa) y Morelos (El Olicornio y Los Manantiales) (Fig. 26b).

**Tipo de Vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig. 26b).

**Periodo de actividad:** Junio.

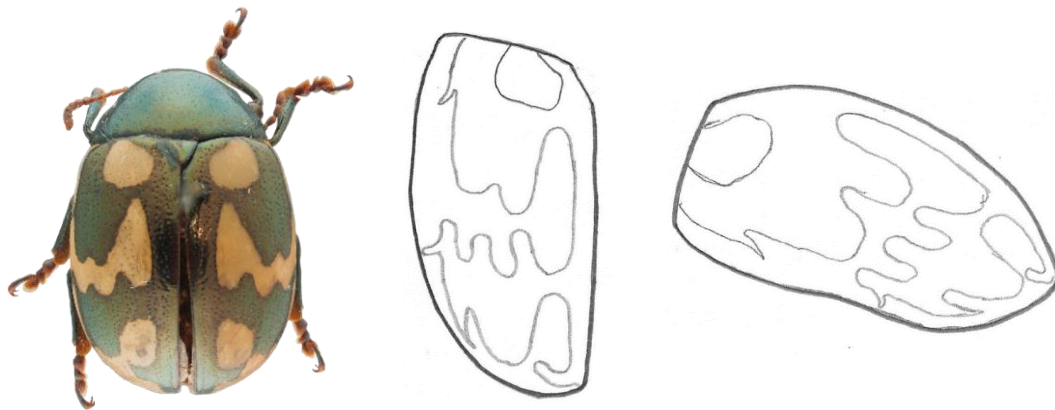


Figura 23. *Leptinotarsa stali* Jacoby, 1883 y esquema de élitros.

*Leptinotarsa tlascalana* Stål, 1858 (Fig. 24)

*Leptinotarsa dahlbomi* (Stål, 1859)

*Myocoryna dahlbomi* Stål, 1859

**Diagnosis.** Cabeza negra, con puntos marcados. Pronoto negro, con puntos marcados dispersos. Élitros negros con dos bandas amarillas una cerca de la sutura y la otra contigua al margen elitral, se fusionan en la región apical; con nueve hileras de puntos muy marcados de forma irregular en cada élitro.

**Número de ejemplares revisados:** Ocho.

**Distribución:** Guerrero (Coamazac, Santa Fé, Tepetlapa y Tecuiciapa) y Morelos (El Mirador y Los Manantiales) (Fig. 26c).

**Tipo de Vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig. 26c).

**Periodo de actividad:** Agosto, septiembre.



Figura 24. *Leptinotarsa tlascalana* Stål, 1858 y esquema de élitros.

***Leptinotarsa undecimlineata* (Stål, 1859) (Fig. 25)**

*Myocoryna undecimlineata* Stål, 1859

*Myocoryna signaticollis* Stål, 1859

*Leptinotarsa signaticollis* (Stål, 1859)

*Leptinotarsa angustovittata* Jacoby, 1891

*Leptinotarsa diversa* Tower, 1906

**Diagnosis:** Cabeza bicolor, manchas amarillas detrás de los ojos. Pronoto bicolor, disco con mancha en forma de “V”, manchas adyacentes de forma variable que pueden o no estar fusionadas con la mancha del disco. Élitros de amarillos; banda sutural desde la base hasta el ápice; puntuaciones negras irregulares muy marcadas en todo el élitro.

**Número de ejemplares revisados:** 70

**Distribución:** Estado de México (Diego Sánchez, Subestación Texcaltitlán y Zacualpan) y Guerrero (Chichila, Chontalcoatlán, Coapango, Huixtac, Juliantla, Los Cajones, Rancho Viejo, Santo Domingo, Tetipac Pérez, Tlamacazapa y Zozoquitla) (Fig. 26d).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de coníferas-encino, bosque de encino, bosque de pino, bosque de encino-pino con manejo agrícola, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 26d).

**Periodo de actividad:** Mayo, julio, agosto, septiembre, octubre, diciembre.



Figura 25. *Leptinotarsa undecimlineata* (Stål, 1859) y esquema de élitro izquierdo.

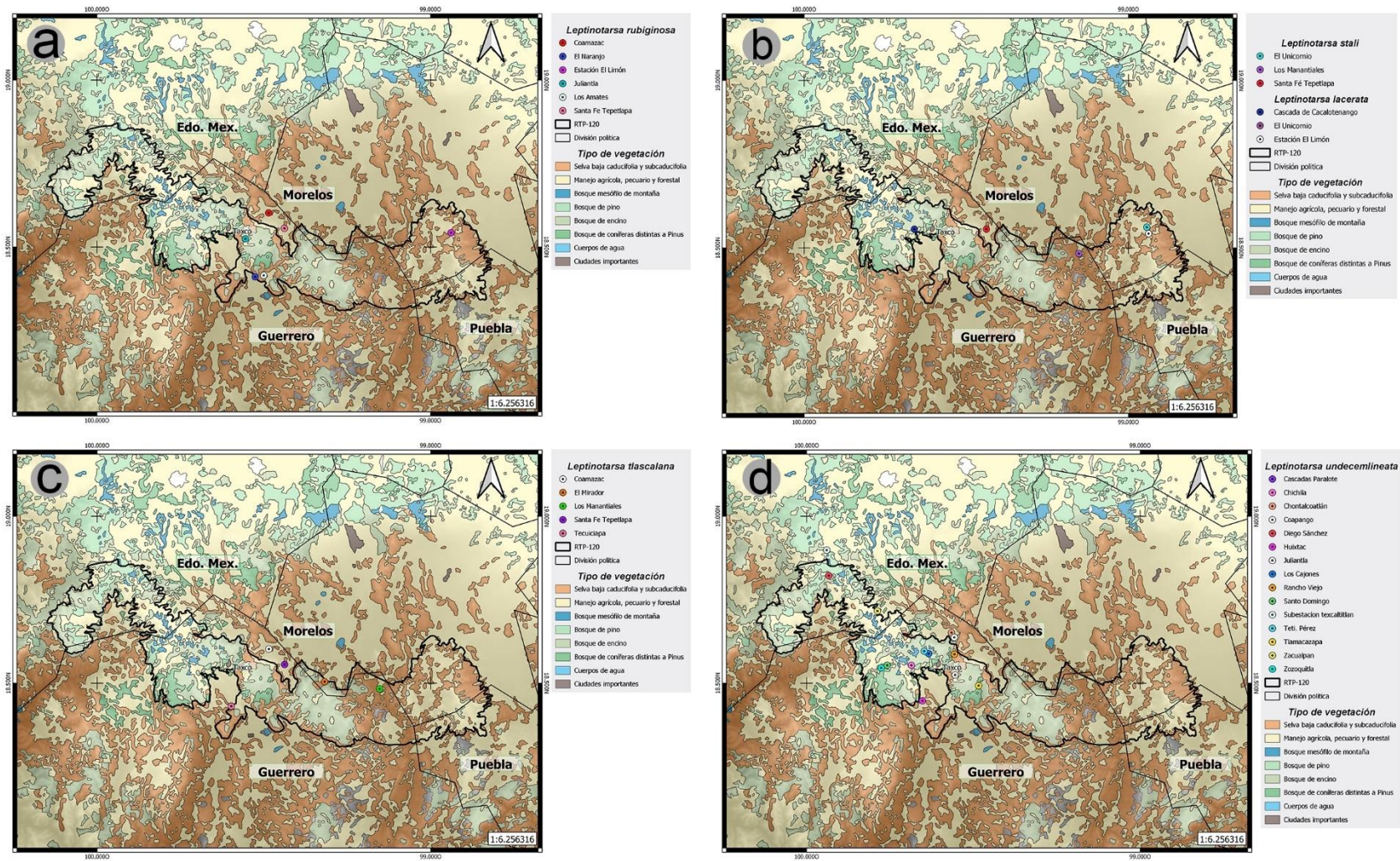


Figura 26.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) *Leptinotarsa rubiginosa*; b) *L. stali* y *L. lacerata*; c) *L. tlascalana*; d) *L. undecemlineata*

## Diagnosis de la especie de *Phaedon* encontrada en las Sierras de Taxco-Huautla

*Phaedon cyanescens* Stål, 1860 (Fig. 27)

*Phaedon huachucae* Hatch, 1928

**Diagnosis:** Ejemplares considerablemente pequeños. Cabeza, pronoto y élitros de color negro con tonos azules o verdes iridiscentes; immaculado; hileras de puntos regulares muy marcadas.

**Número de ejemplares revisados:** 118

**Distribución:** Estado de México (Diego Sánchez, Subestación Texcaltitlán y Zacualpan), Guerrero (Cascada de Cacalotenango, Chichila, Coamazac, Coxcatlán, Juliantla, Las Vías, Palmillas, Parque recreativo el Huixteco, Rancho Viejo, Santa Fé Tepetlapa, Tecuiciapa y Zozoquitla) y Morelos (Estación El Limón, El Olicornio y Tilzapotla) (Fig. 31a).

**Tipo de vegetación:** Bosque de coníferas y encinos, bosque de pino-encino, bosque de pino encino con manejo agrícola, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 31a).

**Periodo de actividad:** Julio, agosto, septiembre, octubre.

**Observaciones:** Un ejemplar se encontró bajo roca en el mes de agosto.

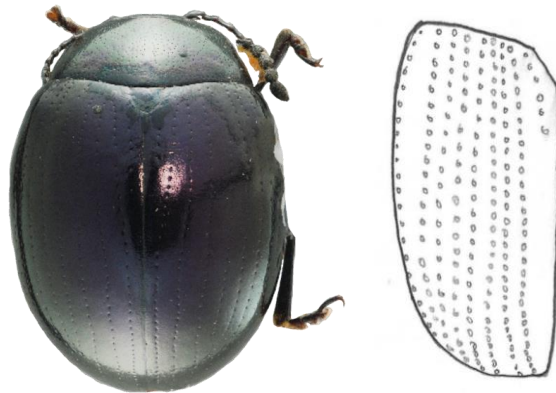


Figura 27. *Phaedon cyanescens* Stål, 1860 y esquema de élitro izquierdo.



**Clave para separar especies del género *Plagiodera* de las Sierras de Taxco-Huautla**

1-. Con manchas en los élitros.....*P. congesta*

1’.- Élitros immaculados.....*P. thymaloides*

**Diagnosis de las especies de *Plagiodera* encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla**

***Plagiodera congesta* Stål, 1860** (Fig. 28)

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la región basal hasta el ápice, o se puede presentar como manchas discontinuas; mancha discoidal de forma variable a semicircular; mancha humeral ovoide; región subapical lateral con banda transversal; mancha apical con forma de “U”; mancha ovoide posicionada entre la banda sutural y la mancha apical; patrones muy marcados de puntos irregulares.

**Número de ejemplares revisados:** 14.

**Distribución:** Estado de México (Santa Cruz Texcalapa y Subestación Texcaltitlán) y Guerrero (Chontalcoatlán, Coapango, Julianla, Las Vías y Rancho Viejo) (Fig. 31b).

**Tipo de vegetación:** Bosque de coníferas y encinos, bosque de pino, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 31b).

**Periodo de actividad:** Febrero, abril, mayo, octubre, noviembre.

**Observaciones:** Dos ejemplares se encontraron bajo corteza en el mes de abril.

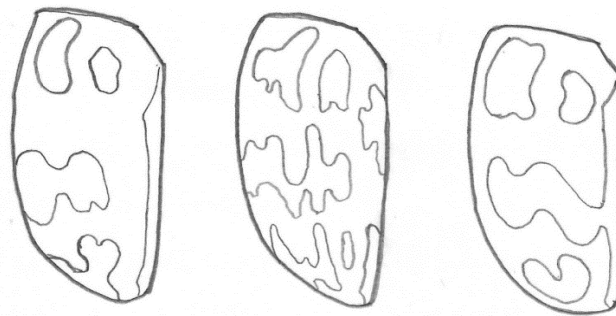




Figura 28. *Plagioderia congesta* Stål, 1860 y esquema de élitros.

***Plagioderia thymaloides* Stål, 1860** (Fig. 29)

**Diagnosis:** Cabeza, pronoto y élitros de color marrón o amarillos. Élitros traslúcidos con hileras de puntos irregulares.

**Número de ejemplares revisados:** 28.

**Distribución:** Guerrero (Los Amates, Parque Recreativo el Huixteco, Rancho Viejo y San Juan Tenería) y Morelos (Los Manantiales).

**Tipo de Vegetación:** Bosque encino-pino, bosque mesófilo de montaña (Fig. 31c).

**Periodo de actividad:** Marzo, junio, julio, octubre, diciembre (Fig. 31c).

**Observaciones:** Un ejemplar se encontró bajo corteza en el mes de marzo.



Figura 29. *Plagioderia thymaloides* Stål, 1860 y esquema de élitro izquierdo.

**Clave para separar especies del género *Zygogramma* encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla**

- 1.- Disco del pronoto rugoso, élitros con puntos muy marcados sin formar un patrón definido .....*Z. lentiginosa*
- 1'.- Disco del pronoto no rugoso, élitros con puntos tenues formando patrones definidos .....2
- 2.- Élitros con manchas esparcidas irregularmente .....*Z. maculicollis*
- 2'.- Élitros con bandas o patrones definidos de máculas.....3
- 3.- Élitro con bandas longitudinales .....*Z. sp.*
- 3'.-Élitros con patrones definidos de manchas .....4
- 4.- Línea de puntos submarginal de los élitros con puntos contiguos desde la parte media hacia el ápice ..... *Z. decempustulata*
- 4'.- Línea de puntos submarginal de los élitros con puntos no contiguos.....5
- 5.- Borde elitral con una franja desde la parte media hasta la región apical .....6
- 5'.- Borde elitral sin franja .....*Z. malvae*
- 6.- Cabeza y pronoto de un color distinto al de las máculas de los élitros .....  
.....*Z. morbillosa*
- 6'.- Cabeza y pronoto del mismo color que las máculas de los élitros.....7
- 7.- Cabeza, pronoto y manchas de los élitros de color negro con tonos azules.....  
.....*Z. signatipennis*
- 7'.- Cabeza, pronoto y manchas de los élitros café rojizo .....*Z. piceicollis*

## Diagnosis de las especies de *Zygogramma* encontradas en las Sierras de Taxco-Huautla

### *Zygogramma decempustulata* Jacoby, 1891 (Fig. 30)

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice, con proyección subapical de forma indeterminada, proyección apical con forma indeterminada con orientación hacia la base; banda subsutural unida a la banda sutural muy cerca de la base; mancha discoidal de forma semicircular, o irregular; mancha posdiscoidal semicircular o irregular, puede estar fusionada con la mancha humeral, o con la banda sutural a la vez; mancha humeral inicia desde la base, con una proyección alargada que conecta con la proyección subapical, en ocasionalmente esta puede estar fusionada con la parte media de la banda sutural; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice, línea de puntos submarginal marcados y contiguos unidos con una banda; región poshumeral con manchas de forma semicircular encerradas por la mancha humeral; región subapical lateral con manchas semicirculares irregulares pequeñas; mancha apical puede o no estar fusionada con la proyección apical.

**Número de ejemplares revisados:** Dos.

**Distribución:** Morelos.

**Localidades:** Morelos (Los manantiales) (Fig. 31d).

**Tipo de Vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig. 31d).

**Periodo de actividad:** Septiembre.

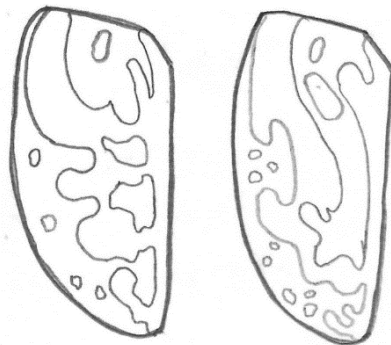




Figura 30. *Zygogramma decempustulata* Jacoby, 1891 y esquema de élitros.

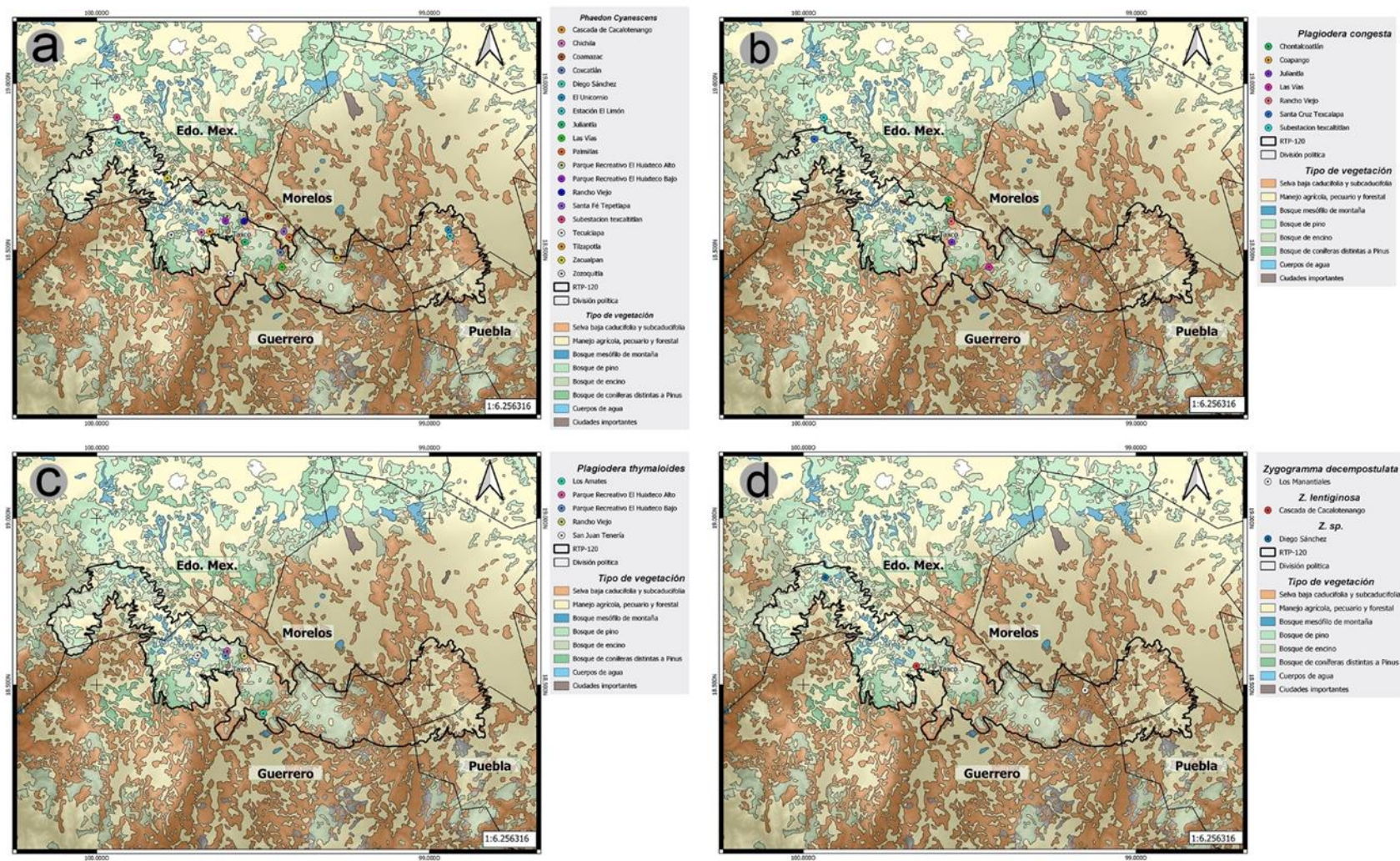


Figura 31.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) *Phaedon cyanescens*; b) *Plagiodera congesta*; c) *P. thymaloides*; d) *Zygogramma decempostulata*, *Z. lentiginosa*, *Z. sp.*

***Zygogramma lentiginosa* (Stål, 1860)** (Fig. 32)

*Calligrapha lentiginosa* Stål, 1860

**Diagnosis:** Élitros con puntuaciones marcadas e irregulares; banda sutural ligeramente perceptible; dos manchas irregulares fusionadas a la banda sutural, una de ellas aproximándose a la región apical, la otra mancha de mayor tamaño fusionada a la base; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; manchas de forma irregular distribuidas en todo el élitro; presencia de una pequeña mancha subhumeral; mancha lateral media fusionada a la banda del margen elitral.

**Número de ejemplares revisados:** Uno.

**Distribución:** Guerrero (Cascada de Cacalotenango) (Fig. 31d).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de pino-encino (Fig. 31d).

**Periodo de actividad:** Agosto.

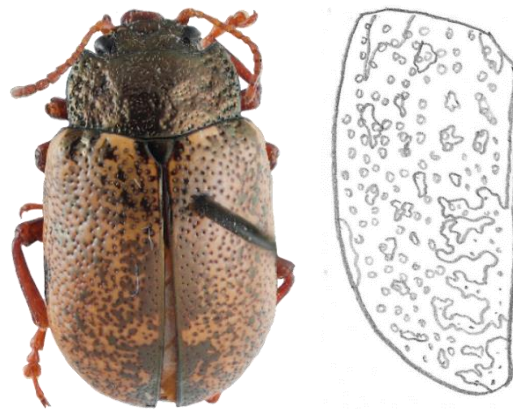


Figura 32. *Zygogramma lentiginosa* (Stål, 1860) y esquema de élitro izquierdo.



***Zygogramma maculicollis* Jacoby, 1891** (Fig. 33)

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural de color marrón; banda longitudinal que inicia en la región humeral hasta la región subapical; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; mancha subhumeral de forma indeterminada que puede estar fusionada a otra mancha o no de la misma región; manchas circulares y semicirculares con patrón uniforme en todo el élitro, banda lateral marcada desde la región media hasta la región apical.

**Número de ejemplares revisados:** Uno.

**Distribución:** Estado de México (Diego Sánchez) (Fig. 40a).

**Tipo de Vegetación:** Bosque encino-pino con manejo agrícola (Fig. 40a).

**Periodo de actividad:** Mayo.



Figura 33. *Zygogramma maculicollis* Jacoby, 1891 y esquema de élitro izquierdo.

***Zygogramma malvae* (Stål, 1859)** (Fig. 34)

*Calligrapha malvae* Stål, 1859

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice; banda subsutural fusionada a la sutural; mancha discoidal semicircular grande; banda humeral con proyección arqueada siguiendo la forma de la mancha discoidal, la proyección se prolonga hasta la región subapical lateral del élitro; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice, banda sobre la línea de puntos submarginal marcada desde el húmero y se fusiona con la banda marginal en la región apical; región subapical lateral con manchas irregulares a semicirculares, pueden estar o no fusionadas con la proyección de la mancha humeral; mancha apical irregular.

**Número de ejemplares revisados:** Dos.

**Distribución:** Guerrero (Los amates) (Fig. 40a).

**Tipo de Vegetación:** Selva baja caducifolia (Fig. 40a).

**Periodo de actividad:** Julio.



Figura 34. *Zygogramma malvae* (Stål, 1859).

***Zygogramma morbillosa* (Stål, 1860)** (Fig. 35)

*Calligrapha morbillosa* Stål, 1860

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural abarcando desde la base hasta el ápice; banda subsutural fusionada con la sutural; mancha discoidal de gran tamaño, arqueada; mancha humeral proyectada, fusionada con la banda sutural; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; mancha poshumeral de forma semicircular; región subapical lateral con tres manchas, la mancha media suele ser la de mayor tamaño, puede o no fusionarse con la mancha poshumeral, la contigua a la banda sutural es de forma arqueada y puede estar fusionada a la banda sutural; mancha apical grande; banda lateral media fusionada con la banda del margen elitral, iniciando a la mitad del élitro y se prolonga al ápice.

**Número de ejemplares revisados:** Tres

**Distribución:** Estado de México (Zacualpan) y Guerrero (Cascada de Cacalotenango) (Fig. 40a).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de encino, bosque de pino-encino (Fig. 40a).

**Periodo de actividad:** Agosto, septiembre.

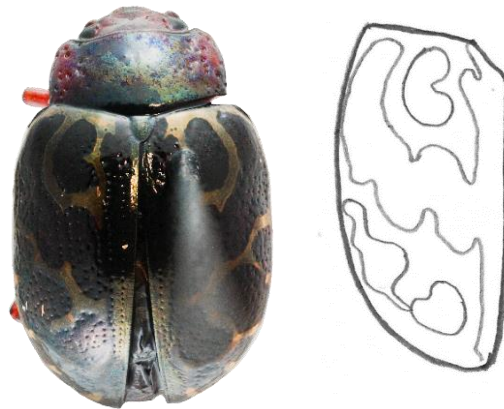


Figura 35. *Zygogramma morbillosa* (Stål, 1860) y esquema de élitro izquierdo.

***Zygogramma opifera* (Stål, 1860)** (Fig. 36)

*Calligrapha opifera* Stål, 1860

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice, con proyección apical que puede o no dirigirse hacia la base, pueden o no fusionarse con la mancha humeral; banda subsutural fusionada con la banda sutural; mancha discoidal fusionada con la humeral; mancha humeral desde la región basal hasta la región subapical lateral, puede presentar una pequeña proyección que puede prolongarse a la base, presenta un patrón constante en forma de “S” en ambos élitros; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; región subapical lateral con una mancha circular encerrada por la mancha humeral; banda lateral media desde la mitad del élitro y se prolonga hacia el ápice, se fusiona con la banda del margen elitral.

**Número de ejemplares revisados:** 42

**Distribución:** Guerrero (Chichila, Coamazac, Coxcatlán, El Naranjo, Huixtac, Icatepec, Los Amates, Rancho Viejo, Santa Fé Tepetlapa, Santiago Temixco y Tecuiciapa) y Morelos (El Mirador, Los Manantiales, y Tilzapotla) (Fig. 40b).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de coníferas y encino, bosque de encino, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 40b).

**Periodo de actividad:** Julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre.



Figura 36. *Zygogramma opifera* (Stål, 1860) y esquema de élitro izquierdo.

*Zygogramma piceicollis* (Stål, 1859) (Fig. 37)

*Calligrapha piceicollis* Stål, 1859

*Calligrapha aggregata* Stål, 1860

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base hasta el ápice, con proyecciones basales orientadas de manera marcada hacia la base, proyección subapical con forma de media luna, proyección apical orientada en dirección a la base; banda subsutural fusionada a la banda sutural; mancha discoidal arqueada de gran tamaño; mancha humeral proyectada en dirección a la proyección basal de la banda sutural, ocasionalmente pueden fusionarse; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; mancha poshumeral de forma circular, puede no presentarse; región subapical lateral con manchas de forma irregular, una de ellas suele ser de mayor tamaño, puede fusionarse con la proyección subapical de la banda sutural; banda lateral media iniciando a la mitad del élitro y se prolonga hacia el ápice.

**Número de ejemplares revisados:** 53

**Distribución:** Estado de México (Santiago Temixco), Guerrero (Coamazac, Huixtac, Parque Recreativo el Huixteco, Rancho Viejo, San Juan Tenería, Santa Cruz Texcalapa y Santa Fé Tepetlapa) y Morelos (Coaxitlán, El Limón, El Mirador y El Olicornio) (Fig. 40c).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de pino, bosque de encino-pino, bosque mesófilo de montaña (Fig. 40c).

**Periodo de actividad:** Febrero, abril, junio, julio, agosto, octubre, noviembre.

**Observaciones:** Tres ejemplares se encontraron bajo corteza, en los meses de marzo y abril.

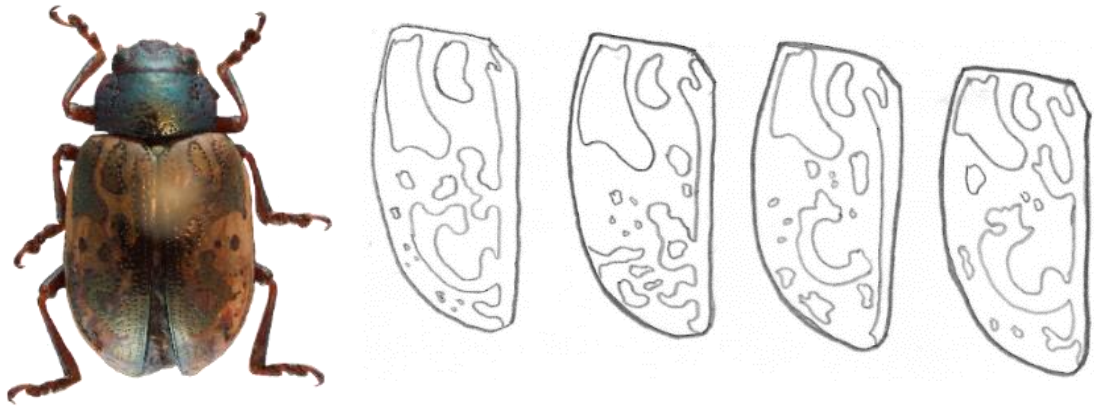


Figura 37. *Zygogramma piceicollis* (Stål, 1859) y esquema de élitro izquierdo.

***Zygogramma signatipennis* (Stål, 1859)** (Fig. 38)

*Calligrapha signatipennis* Stål, 1859

**Diagnosis:** Élitros con banda sutural desde la base al ápice, con proyección subapical semicircular de gran tamaño orientada hacia la base, proyección apical de forma semicircular con orientación hacia la base; banda subsutural fusionada a la banda sutural; mancha discoidal de gran tamaño con forma ovoide; mancha humeral proyectada, fusionada a la banda sutural; banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice; mancha poshumeral circular; región subapical lateral con tres manchas semicirculares, una de ellas puede fusionarse con la humeral, la mancha central ligeramente de mayor tamaño a las otras; mancha apical puede fusionarse con la proyección apical; banda lateral media iniciando desde la mitad del élitro y se prolonga hacia el ápice.

**Número de ejemplares revisados:** 351

**Distribución:** Estado de México (Coronas, El Durazno y La Lobera), Guerrero (Chontalcoatlán, Coamazac, Huixtac, La Cascada, Las Vías, Los Amates, Palmillas, Parque Recreativo el Huixteco, Rancho Viejo, San Juan Tenería, Santa Fé Tepetlapa, Santiago Temixco y Tecuiciapa), Morelos (Coaxitlán, Estación El Limón, El Mirador, El Olicornio, La Tigra, Los Manantiales y Zozoquitla) (Fig. 40d).

**Tipo de Vegetación:** Bosque de encino-pino, bosque mesófilo de montaña, bosque mixto, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con manejo agrícola (Fig. 40d).

**Periodo de actividad:** Marzo, julio, agosto, septiembre, noviembre, diciembre.



Figura 38. *Zygogramma signatipennis* (Stål, 1859).

*Zygogramma* sp. (Fig. 39)

**Diagnosis:** Élitros con puntuaciones muy marcadas; banda sutural desde la base hasta el ápice, con mancha color marrón presente en los bordes; banda subsutural fusionada con la banda sutural; con tres bandas longitudinales más, la primera conecta con la tercera en la región apical, la segunda conecta con la tercera en la región basal; la banda del margen elitral se extiende desde la base hasta el ápice.

**Número de ejemplares revisados:** Uno.

**Distribución:** Estado de México (Diego Sánchez) (Fig. 31d).

**Tipo de Vegetación:** Bosque (Fig. 31d).



Figura 39. *Zygogramma* sp.



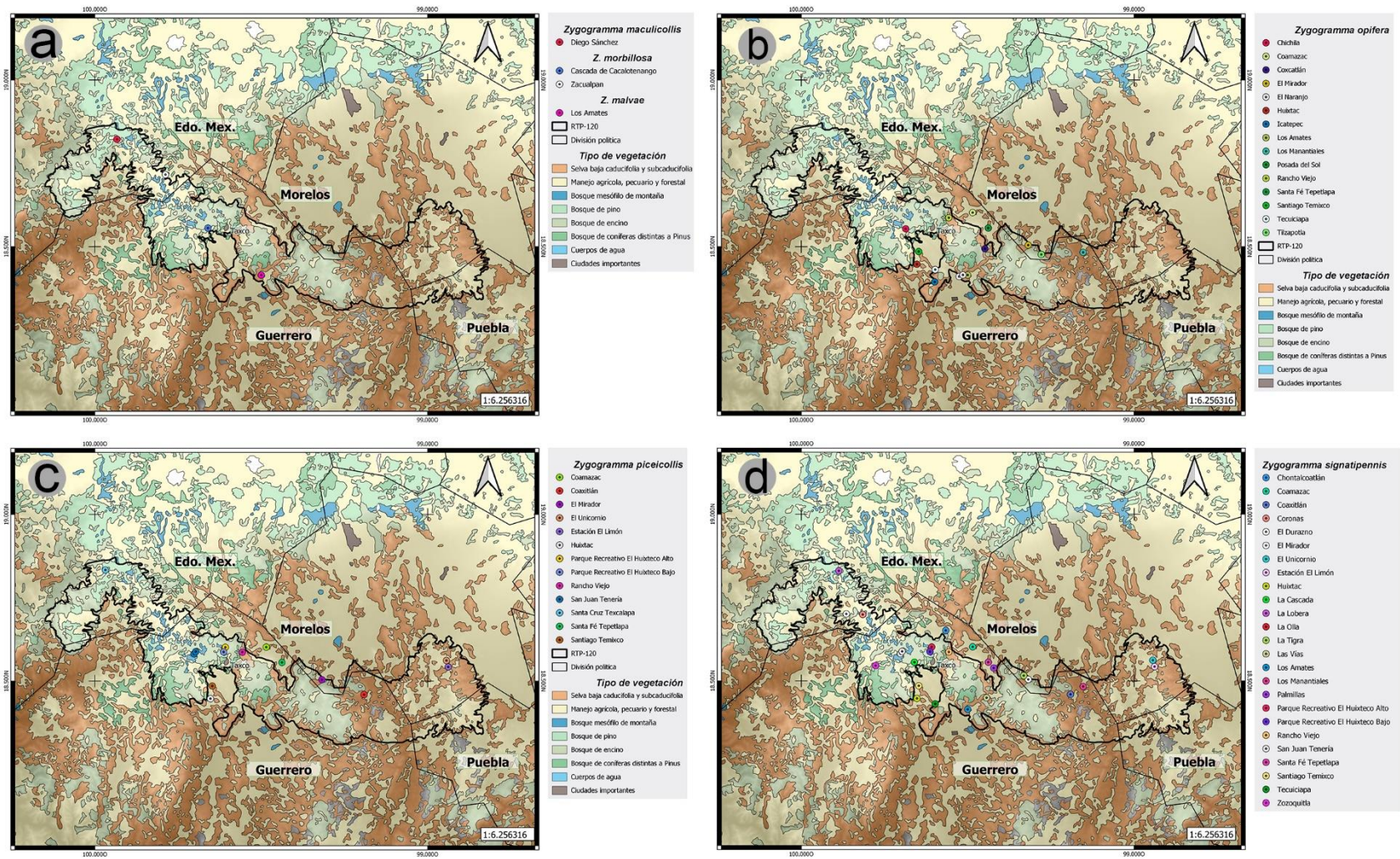


Figura 40.- Distribución en las Sierras de Taxco-Huautla. a) *Zygodromus maculicollis*, *Z. morbillosa* y *Z. malvae*; b) *Z. opifera*.; c) *Z. piceicollis*; d) *Z. signatipennis*.

## Guía de campo digital

La guía de campo digital puede ser instalada en teléfonos móviles con sistema operativo Android con un funcionamiento totalmente táctil (**facilitada por el autor previo a su solicitud**). La aplicación recopila información de las 32 especies de la subfamilia Chrysomelinae distribuidas en las Sierras de Taxco-Huautla, además incluye las cinco claves dicotómicas, identificación a nivel género y las cuatro restantes ayudan a la determinación hasta nivel especie, la guía estará disponible previo a la solicitud por correo al autor.

La aplicación cuenta con un total de 82 pantallas agrupadas en 8 secciones que hacen la navegación muy dinámica; 1) pantalla principal; 2) pantalla de introducción; 3) pantalla con información sobre Las Sierras de Taxco-Huautla; 4) pantalla con la nomenclatura de manchas; 5) pantalla con las claves; 6) pantalla donde se ilustra a cada uno de los géneros; 7) pantalla información de cada especie, 8) pantalla para el uso de las claves dicotómicas.

1) **Pantalla principal** (fig. 41a); es la pantalla de inicio, es la que se muestra al momento de abrir la aplicación. En esta pantalla se encuentra el nombre de la aplicación, así como el botón de iniciar, el cual, al pulsar se desplegará la segunda sección.

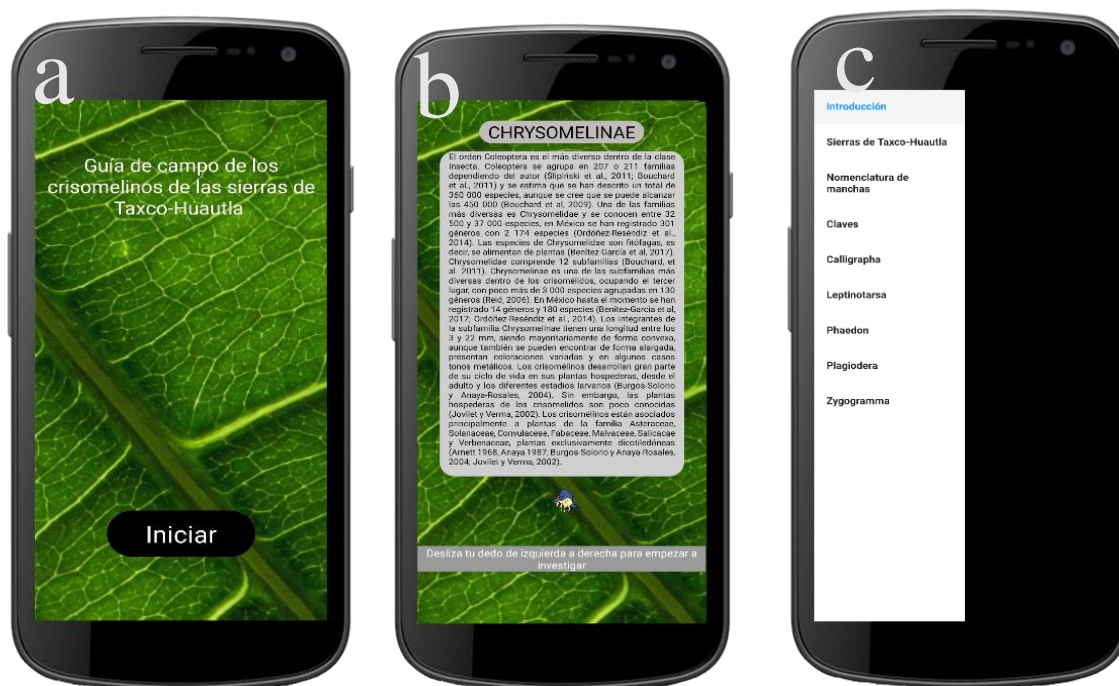


Figura 41. Pantallas de la guía de campo digital. a) pantalla principal de la aplicación; b) pantalla de introducción, c) barra de navegación.

2) **introducción** (figura 41b); el usuario podrá encontrar información general acerca del orden Coleoptera y sobre los crisomélidos, además de una etiqueta que dará la instrucción de deslizar el dedo de izquierda a derecha para que el usuario pueda acceder a la barra de navegación.

En la barra de navegación (figura 41c) el usuario podrá desplazarse a cualquier sección que él desee consultar, esto se logra cuando el usuario presiona encima del nombre de la sección a la que se quiera dirigir. Desde la barra se puede navegar de la siguiente manera: introducción; Sierras de Taxco-Huautla; nomenclatura de manchas; claves; *Calligrapha*; *Leptinotarsa*; *Phaedon*; *Plagiodes* y *Zygogramma* respectivamente

3) **Zona de estudios** (figura 42a); en la barra de navegación está denotada como "Sierras de Taxco-Huautla". Aquí el usuario podrá consultar información acerca de las sierras y tendrá a su disposición un mapa.

4) **Nomenclatura de manchas** (figura 42b); en la barra de navegación está denotada como "Nomenclatura de manchas". En esta pantalla el usuario podrá consultar información acerca de los caracteres taxonómicos que se utilizaron en el trabajo, en este caso, las manchas. Además, podrá revisar un esquema con la posición y la nomenclatura de las manchas que se encuentran en la superficie del élitro, que son importantes para la identificación de algunas especies.

5) **Claves dicotómicas** (figura 42c); en la barra de navegación está denotada como "Claves". En esta pantalla se encuentran 5 botones. El primer botón redirecciona a las claves de identificación a nivel de género. El resto de los botones te direccionan a las claves para identificar las especies de cada género.

6) **Pantalla con cada género** (figura 43a); en la barra de navegación aparecerá con el nombre de cada género (*Calligrapha*, *Leptinotarsa*, *Phaedon*, *Plagiodes* y *Zygogramma*). Cuando el usuario acceda a algún género desde la barra de navegación, esta lo llevará a una pantalla, en la parte superior se encuentra el nombre del género y a continuación aparecerán las imágenes de especies del género distribuidas en las Sierras de Taxco-Huautla, al pie de cada imagen se encuentra el nombre de la especie. La imagen que corresponde a cada especie al pulsarse redirecciona al usuario a la sección, donde encontrará la información de la especie correspondiente.



Figura 42. Pantallas de la guía de campo digital. a) pantalla con la información de la zona de estudios; b) pantalla con la información de los caracteres taxonómicos y el esquema de la nomenclatura de manchas, c) pantallas con las claves taxonómicas.

7) **Pantalla con cada especie** (figura 43b); en esta pantalla se encuentra una imagen de la especie con su respectivo nombre. Además, incluye dos botones, la “Diagnosis” y “Distribución”. Al pulsar el botón de la “Diagnosis” se desplegará una nota con diagnosis de la especie; al pulsar el botón “Distribución” se desplegará la información sobre las localidades donde se han sido colectadas cada especie en las Sierras de Taxco-Huautla. Se agregó un botón de regreso para que al pulsar sobre el mismo redireccione al usuario a la sección de género al que pertenece dicha especie. Para acceder a esta sección puede ser de dos formas, pulsando directamente sobre la imagen de la especie en la sección de género, o al seleccionar la especie a través de las claves dicotómicas.

8) Pantalla para el uso de claves (figura 43c); el usuario podrá utilizar una clave dicotómica para determinar el género o la especie. Esta pantalla tiene la función de asemejar una clave dicotómica, es decir, a partir de dos comparaciones el usuario tendrá que elegir la que más se apege a las características de su ejemplar. Del lado izquierdo de la pantalla se encuentra la información a comparar y del lado derecho están posicionados los botones, los

cuales llevarán a dos posibles resultados, el primero es que redireccione a otra pantalla de la clave, o el segundo es que redireccione al usuario al género o la especie correspondiente. También cuenta con un botón de retroceso, al pulsar este el usuario regresará un paso en la clave.

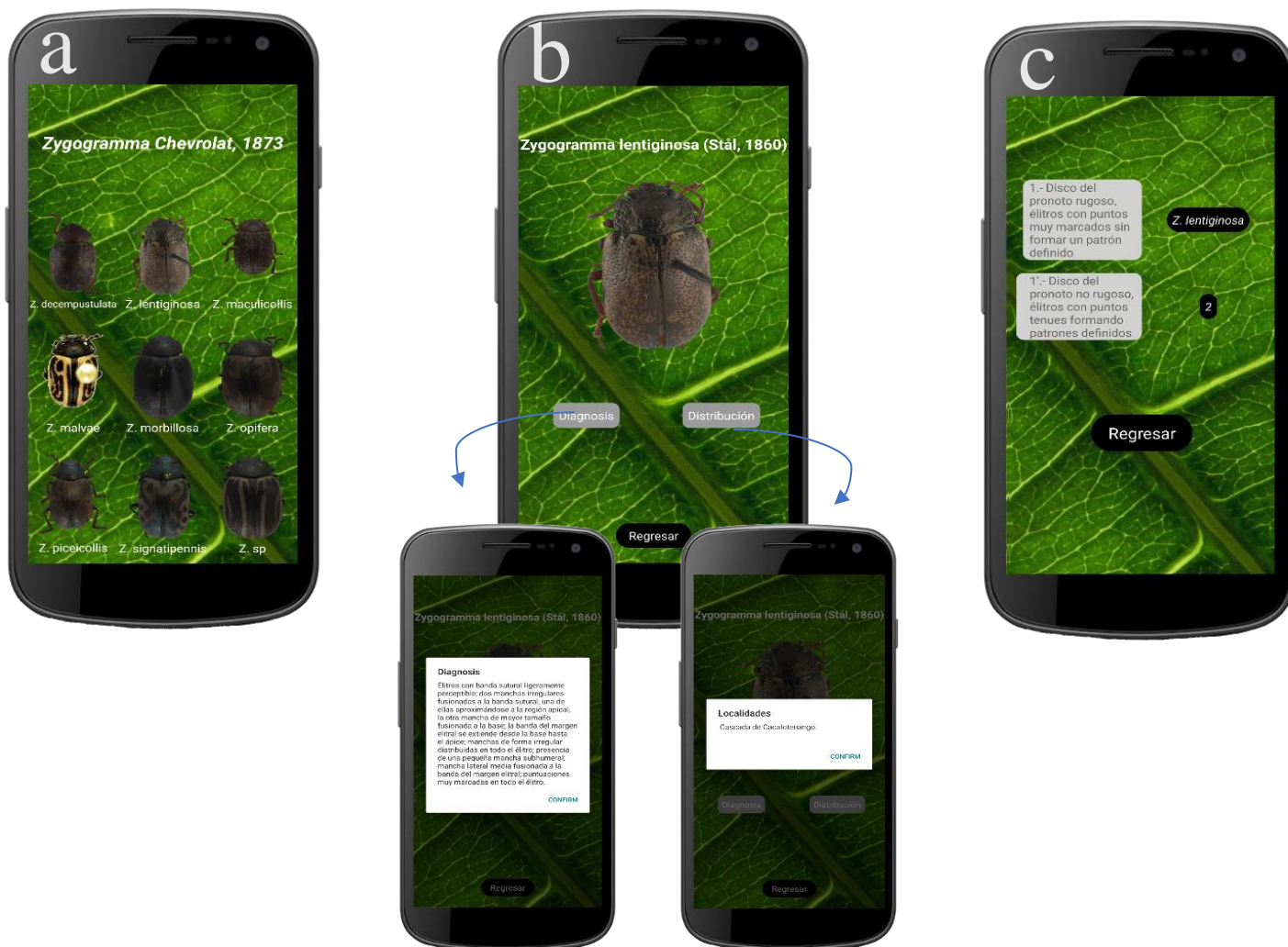


Figura 43. Pantallas de la guía de campo digital. a) pantalla que contiene cada género; b) pantalla que contiene cada especie con su respectiva diagnosis y distribución; c) pantalla que contiene la clave dicotómica.

## Conclusiones

Se reconocieron 32 especies mexicanas de cinco géneros y dos subtribus de la subfamilia Chrysomelinae en las Sierras de Taxco-Huautla, estas especies fueron colectadas en 12 tipos de vegetación. Una especie fue identificada sólo a nivel genérico, por lo que se requiere un estudio detallado para conocer su identidad precisa o ser reconocida como una especie nueva para la ciencia. Las especies encontradas representan cerca del 17% de las especies de crisomélidos de México.

Los principales caracteres taxonómicos utilizados para separar a las especies de crisomélidos son la presencia o ausencia de bandas, así como la variación de color en la cabeza, pronoto, élitros y patrones de manchas elitrales que están relacionadas con otras características estructurales como las puntuaciones, con ellos se elaboraron diagnósticos acompañados de imágenes para cada una de las especies. Además, se incluyeron claves para separar las especies de los géneros *Calligrapha*, *Leptinotarsa*, *Plagioderia* y *Zygogramma* registradas en las Sierras de Taxco-Huautla. Los diagnósticos y las claves servirán como una herramienta en la identificación de las especies de crisomélidos de las Sierras de Taxco-Huautla.

Se replicó la información taxonómica en una aplicación móvil, la cual ofrece una alternativa para la identificación de la subfamilia Chrysomelinae en campo, es una herramienta que está al alcance de cualquier persona ya que puede descargarse de manera gratuita y ser visualizado en teléfonos móviles.

## Referencias

- Anaya, R. S. (1987). Crisomelinos del Valle de México. Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados Chapingo México 236 pp.
- Anaya, R. S., Equihua, M. E., Prado B. y S. Koch, D. (1989). Sitios de hibernación de los Crisomelinos (Coleoptera: Chrysomelidae) del Valle de México. *Agrociencia* 76: 281-290.
- Arnett, R. H. (1968). The beetles of the United States. A Manual for Identification. Ann. Arbor. Mich, The American Entomological Institute, U.S.A. 1112 pp.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y Loa E. (Coord.). (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. pp. 31, 469.
- Benítez-García, B., López-Pérez, S., y Zaragoza-Caballero, S. (2017). Sinopsis de los géneros mexicanos de Chrysomelinae (Coleoptera: Chrysomelidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(2): 335-348.
- Bouchard P., Bousquet Y., Davies A., Zarazaga M., Lawrence J., Lyal C., Newton A., Y Chris A. M. (2011). Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys* (88): 1-972.
- Bouchard P., Grebennikov V. V., Smith A. B. T., Douglas H. (2009) Biodiversity of Coleoptera. En: Footitt RG, Adler PH (Eds). *Insect biodiversity: science and society*. Blackwell. pp.265-301.
- Burgos-Solorio A. (1997). Crisomelinos (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) del estado de Morelos. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Burgos-Solorio A. y Anaya-Rosales S. (2004). Los Crisomelinos (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) del estado de Morelos. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(3): 39-66.
- Eligio-García, M. A. (2004). Diversidad de Chrysomeloidea (Insecta: Coleoptera) en Tilzapotla, Morelos durante los meses de mayo a octubre de 2003 (Tesis de Licenciatura,

Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, DF).

Erwin, T. L. (1982) "Tropical Forests: Their Richness in Coleoptera and Other Arthropod Species". *The Coleopterists Bulletin* 36 (1): 74-75.

García-Leaños, M. L. y A. Marín-Jarillo. (2010). Plagas del Suelo en Guanajuato. In *Plagas del Suelo*, L. A. Rodríguez-del Bosque y M. A. Morón (eds.). Mundi Prensa México. p. 299-311.

Gómez-Zurita, J. (2015). Systematic revision of the genus *Calligrapha* Chevrolat (Coleoptera: Chrysomelidae, Chrysomelinae) in Central America: the group of *Calligrapha argus* Stål. *Zootaxa*, 3922(1), 1-71.

Gómez-Zurita, J. (2016). Systematic revision of *Calligrapha* Chevrolat (Coleoptera: Chrysomelidae) with pale spots on dark elytra and description of two new species. *Zootaxa*, 4072(1), 61-89.

Gomez-Zurita, J. (2018). Systematic revision of Central American *Calligrapha* Chevrolat of the subgenus *Erythrographa* subgen. nov. (Coleoptera: Chrysomelidae, Chrysomelinae). *Zootaxa*, 4531(1), 1-58.

Hernández-Sosa L. (2014) Fauna de coleópteros chrysomelidae de las sierras de Taxco-Huautla en zonas de bosque y manejo agrícola. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Jacoby, M. (1880–1892) *Insecta. Coleoptera. Phytophaga (part)*. Vol. VI. Part 1 and Suppl. In: Godman, F.D. & Salvin, O. (Eds.), *Biologia Centrali-Americana*. R. H. Porter, London, pp. iii–xx + 1–625 + 1–374.

Jacques Jr, R. L. (1988). *The potato beetles (No. 3)*. Taylor & Francis.

Jolivet, P. y Verma K.K. (2002). *Biology of Leaf Beetles*. Intercept Limited. Andover, Hampshire, Inglaterra. 327 p.



López-Pérez S. (2009). Diversidad de Chrysomelidae (Insecta: coleoptera) en la zona central de las sierras de Taxco-Huautla. (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Mille, C. G., Rigault, F., Cazères, S., y Jourdan, H. (2016). Recent spread of the Sida Leafbeetle, *Calligrapha pantherina* Stål, 1859 (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) in New Caledonia. *Check List*, 12(1), 1837.

Montelongo T. y Gómez-Zurita, J. (2013). Morphological and molecular characterization of a new Nearctic species of *Calligrapha* Chevrolat, 1836 (Coleoptera: Chrysomelidae, Chrysomelinae) from Central Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 115(4), 369-391.

Montelongo, T. y Gómez-Zurita, J. (2014). Nonrandom patterns of genetic admixture expose the complex historical hybrid origin of unisexual leaf beetle species in the genus *Calligrapha*. *The American Naturalist*, 185(1), 113-134.

Morón, M. A. (1999). Belleza, diversidad y rareza de escarabajos mexicanos. *Biodiversitas* 5 (26): 1-6.

Mullins, A. J. (1976). Food plants of *Odontota dorsalis* (Thunberg) (Coleoptera: Chrysomelidae). *The Coleopterists Bulletin* 30(1): 95-98.

Niño-Maldonado, S., Sánchez-Reyes, U. J., Clark, S. M., Toledo-Hernández, V. H., Corona-López, A. M., y Jones, R. W. (2016). Checklist of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) from the state of Morelos, Mexico. *Zootaxa*, 4088(1), 91-111.

Ordóñez-Reséndiz, M. M., y López-Pérez, S. (2021). Mexican leaf beetles (Coleoptera: Megalopodidae, Orsodacnidae, and Chrysomelidae): new records and checklist. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92, 923873.

Ordóñez-Reséndiz, M. M., López-Pérez, S., y Rodríguez-Mirón, G. (2014). Biodiversidad de Chrysomelidae (Coleoptera) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 271-278.

Pérez-Domínguez, J. F., García-Leaños M. L., Alvarez-Zagoya R. y Rodríguez del Bosque L. A. (2010). “Diabroticas” como Plagas del Suelo. In *Plagas del suelo*, L. A. Rodríguez del-Bosque y M. A. Morón (eds.). Mundi Prensa, México, D. F. p. 361-3.

Pinkus, R. M. Á. (2010). El hombre y los artrópodos: un vínculo inalienable. *Península*, 5(2), 81-100.

Reid C. (2006). A taxonomic revision of the Australian Chrysomelinae, with a key to the genera (Coleoptera: Chrysomelidae). *Zootaxa* (1292): 1-119.

Romero, L. C., Tay, J., Vega, J. S. y Sánchez, D. R. (2004). Los artrópodos y su importancia en medicina humana. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 47(5).

Serrano-Reséndiz V. (2014). Chrysomelidae (insecta: coleoptera) en la estación biológica El Limón, Morelos. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Ślipiński, S. A., Leschen R. A. B. y Lawrence J. F. (2011). Order Coleoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang Z-Q (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa* (3148): 203-208.

Stål, C. (1862-1865) *Monographie des Chrysomélides de l'Amérique*. C. A. Leffler, Uppsala, 365 pp.

Torres-Randa M. B. (2019). Diversidad y composición de Chrysomelidae (Coleoptera) asociados a bosque de pino-encino y palmar en la Sierra Norte de Guerrero. (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Triplehorn, C. A. y Johnson N. F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the study of insects*. ed. 7° Ed. Thomson Books/Cole. U.S.A. 805 pp.

Zaragoza-Caballero, S., Rodriguez-Miron, G. M., Vega-Badillo, V., Gonzalez-Ramirez, M., Zurita-Garcia, M. L., Dominguez-Leon, D. E., y del Valle, E. R. (2019). A checklist of the Coleoptera (Insecta) from Morelos, Mexico. *Zootaxa*, 4580(1), 1-122.