





# Identificación, captura y fluctuación poblacional de tetigónidos (Orthoptera: Tettigoniidae) que dañan plantas cultivadas en un agroecosistema de cacao, en Tabasco, México

Identification, capture, and population fluctuation of katydids (Orthoptera: Tettigoniidae) damaging cultivated plants in a cacao agroecosystem in Tabasco, Mexico

Deysi del Carmen Méndez-Jiménez<sup>1</sup> , Saúl Sánchez-Soto<sup>1\*</sup> , Pedro Antonio Moscoso-Ramírez<sup>1</sup> , Dante Sumano-López<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, periférico Carlos A. Molina s/n, carretera Cárdenas-Huimanguillo km 3.5, 86500, Cárdenas, Tabasco, México.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, carretera Huimanguillo-Cárdenas km 1, 86400, Huimanguillo, Tabasco, México.

\*Autor para correspondencia: ssoto@colpos.mx

## Fecha de recepción:

14 de noviembre de 2025

## Fecha de aceptación:

8 de mayo de 2026

## Disponible en línea:

25 de junio de 2026

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.



Reconocimiento-  
NoComercial-  
CompartirIgual 4.0  
Internacional  
(CC BY-NC-SA 4.0)

## Cómo citar:

Méndez-Jiménez, D., del C., Sánchez-Soto, S., Moscoso-Ramírez, P. A., Sumano-López, D. (2025). Identificación, captura y fluctuación poblacional de tetigónidos (Orthoptera: Tettigoniidae) que dañan plantas cultivadas en un agroecosistema de cacao, en Tabasco, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 11(núm. esp. 1), e0111044. https://doi.org/10.30973/aap/2025.11.0111044

## RESUMEN

Tabasco concentra más del 65 % de la superficie cultivada de cacao (*Theobroma cacao* L.) en México; sin embargo, su producción se ve limitada por diversas plagas de insectos que afectan follaje, flores y frutos. En este contexto, se identificaron morfológicamente los tetigónidos (Orthoptera: Tettigoniidae) que dañan plantas cultivadas en un agroecosistema de cacao en Tabasco, y se evaluó la efectividad de cinco diseños de trampas y su fluctuación poblacional durante un año. Las especies fueron recolectadas mediante búsquedas nocturnas e identificadas con apoyo de bases de datos taxonómicas especializadas. La efectividad de las trampas cebadas con plátano maduro se evaluó bajo un diseño de bloques aleatorizados. Se registraron siete especies de Pseudophyllinae, de las cuales seis fueron identificadas: *Calamoptera imhoffiana* (Saussure), *Cocconotus stigmatifrons* Beier, *Melanonotus globosus* (Brunner von Wattenwyl), *Triencentrus mexicanus* Beier, *Gongrocnemis mexicana* (Saussure) y *Xestoptera cornea* Brunner von Wattenwyl. Los cinco diseños de trampa mostraron una efectividad similar, sin diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Los tetigónidos estuvieron presentes durante todo el año, con máximos poblacionales entre octubre-diciembre de 2024 y agosto-septiembre de 2025.

## PALABRAS CLAVE

Ecosistema agrícola, daños, Pseudophyllinae, trampas.

## ABSTRACT

Tabasco accounts for more than 65 % of the cacao (*Theobroma cacao* L.) cultivated area in Mexico; however, its production is limited by several insect pests that damage foliage, flowers, and fruits. In this context, katydids (Orthoptera: Tettigoniidae) damaging cultivated plants in a cacao agroecosystem in Tabasco were morphologically identified, and the effectiveness of five trap designs and their population fluctuation were evaluated over one year. Species were collected through nocturnal surveys and identified using specialized taxonomic databases. The effectiveness of traps baited with ripe banana was evaluated under a randomized complete block design. Seven species of Pseudophyllinae were recorded, six of which were identified: *Calamoptera imhoffiana* (Saussure), *Cocconotus stigmatifrons* Beier, *Melanonotus globosus* (Brunner von Wattenwyl), *Triencentrus mexicanus* Beier, *Gongrocnemis mexicana* (Saussure), and *Xestoptera cornea* Brunner von Wattenwyl. The five trap designs showed similar effectiveness, with no significant differences among them ( $p > 0.05$ ). Katydids were present throughout the year, with population peaks occurring between October and December 2024 and between August and September 2025.

## KEYWORDS

Agricultural ecosystem, damage, Pseudophyllinae, traps.

## INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es uno de los principales cultivos del estado de Tabasco con alto potencial económico, además de su importancia como patrimonio natural y cultural, que conserva la biodiversidad y saberes campesinos (Chávez-García, 2024; Estañol Vidrio et al., 2026). Actualmente, existen 34,263 ha sembradas en la entidad, lo que representa el 65.3 % de las 52,452 ha cultivadas en México (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2025). Entre los problemas que enfrentan los productores de cacao en Tabasco, se encuentra el daño ocasionado por plagas de insectos (Córdova-Avalos et al., 2001; Tadeo-Sánchez & Tolentino-Martínez, 2020). Las principales son *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Thripidae), que afecta el follaje y frutos; *Hemeroblemma numeria* (Drury) y *H. mexicana* (Guenée) (Lepidoptera: Erebidae), cuyas larvas dañan frutos jóvenes; además de *Clastoptera laenata* Fowler (Hemiptera: Clastopteridae) y *Aphis (Toxoptera) aurantii* Boyer de Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae), las cuales dañan las flores (Cheng & Huang, 2023; Sánchez-Soto, 1995; 2010).

El trabajo más amplio sobre los insectos que se asocian al cultivo de cacao en Tabasco fue realizado por Flores-Flores (1976), quien registró especies de los órdenes Blattodea (Isoptera), Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Thysanoptera. Aunque no reportó ninguna de Orthoptera, se sabe que especies de este orden se asocian al cultivo de cacao en América Central (Costa Rica), América del Sur (Venezuela, Surinam y Brasil), Antillas Menores (Saba), África (Costa de Marfil, Ghana, Nigeria, Camerún, República del Congo y Uganda), Indonesia (Java y Papúa Occidental) y Oceanía (Papúa Nueva Guinea e Islas Salomón), incluidas especies de la familia Tettigoniidae en varios de los países mencionados (Entwistle, 1972). A nivel mundial se reconocen más de 8,000 especies de esta familia, la cual se caracteriza porque sus integrantes tienen antenas largas y ovipositores bien visibles (Braun, 2023).

A principios de septiembre de 2024, al realizarse recorridos nocturnos en busca de coleópteros en un agroecosistema de cacao ubicado en la sierra del municipio de Huimanguillo, Tabasco, se observaron tetigónidos dañando frutos y flores de cacao; frutos y hojas nuevas de plátano macho (*Musa* sp. AAB), y frutos

de limón mandarina (*Citrus x limonia* Osbeck) y chile (*Capsicum annum* L.). A la vez, se observó fortuitamente que estos insectos eran atraídos por frutos maduros de banano (*Musa x paradisiaca* L.). Por ello, los objetivos de este trabajo fueron identificar morfológicamente las especies de tetigónidos que dañan dichas plantas, evaluar la efectividad de cinco diseños de trampas para su captura utilizando banano como cebo, y determinar su fluctuación poblacional durante 12 meses.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Sitio de estudio

El agroecosistema de cacao se ubica en el ejido La Candelaria, municipio de Huimanguillo, Tabasco (17° 19'18" N, 93° 36'33" W, 450-500 msnm), en la subprovincia fisiográfica denominada Sierras del Norte de Chiapas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2017). Tiene una superficie de 6 ha de cacao criollo con nueve años de edad. Los árboles utilizados como sombra son principalmente especies nativas, incluyendo cedro (*Cedrela odorata* L.), jague (*Genipa americana* L.), guayaba (*Psidium guajava* L.), nance [*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth], y bojón [*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken], así como algunas especies introducidas como el mango (*Mangifera indica* L.) y cítricos [*Citrus x aurantium* L., *Citrus x limonia* Osbeck, *Citrus x sinensis* L. (Osbeck)]. En el agroecosistema también se cultivan otras especies utilizadas para el consumo familiar, incluyendo plátano macho (*Musa* sp. AAB) y chile (*Capsicum* spp.) (Figura 1), lo cual es una práctica común en este tipo de ecosistema agrícola (López-Cruz, 2018; Ramírez-Meneses et al., 2013). El clima en la zona es cálido húmedo con lluvias todo el año (Af); la vegetación adyacente está compuesta por selva alta y baja perennifolia, además de vegetación secundaria (Alejandro-Montiel et al., 2010).

### Recolecta e identificación de tetigónidos

La búsqueda, observación y recolecta de tetigónidos se realizó en septiembre (los días 11, 18 y 25), octubre (9, 16 y 30) y noviembre (6, 13 y 20) de 2024, en horario de 23:00 a 2:00 horas, sumando en el total de los días 27 horas de esfuerzo. Los recorridos se realizaron al azar, con ayuda de linternas con luz led. Los tetigónidos



Figura 1. Vista parcial del agroecosistema de cacao con plantas de plátano macho y chile, intercaladas, Huimanguillo, Tabasco, México.

que se encontraron alimentándose de dichas plantas se recolectaron manualmente y con red entomológica, luego se colocaron individualmente en frascos de plástico transparente de boca ancha con tapa de rosca. Posteriormente, se depositaron en un congelador a 0 °C durante una semana y se montaron con alfileres entomológicos de acero inoxidable. La identificación de las especies y el arreglo taxonómico se basó en Cigliano et al. (2025). Los ejemplares quedaron depositados en la colección entomológica del Campus Tabasco del Colegio de Postgraduados.

### Eficacia de trampas

Se evaluaron cinco diseños de trampas que no requieren de insecticidas químicos. Las trampas se elaboraron con botes cilíndricos de plástico (PET) transparente de diez litros de capacidad y con embudos del mismo material acoplados al bote. De acuerdo con el diseño,

los embudos se obtuvieron del mismo bote trampa o de otros botes, al separar la parte superior de estos mediante un corte con navaja a 30 cm de la base. Los diseños varían en función de la cantidad de embudos y su posición en el bote.

El primer diseño presenta un embudo acoplado a la parte superior del bote (Figura 2a). Los diseños dos, tres, cuatro y cinco, presentan respectivamente uno, dos, tres y cuatro embudos en la parte media de la circunferencia del bote, colocados de manera equidistante (Figura 2b-2e). En estos diseños, a los embudos se les quitó una mitad para que la otra funcionara como cobertura contra el agua de lluvia, y fueron insertados a presión en una ranura en forma de cruz hecha previamente en el bote trampa. El orificio de los embudos de todos los diseños de trampas por donde entran los insectos al interior del bote mide 4.5 cm de diámetro. A cada trampa se le hizo una ranura en forma de U cuadrada que funcionó como ventana para introducir

el cebo y retirar los insectos atrapados en el interior. La parte superior de las trampas se cubrió con plástico negro, con el fin de que los tetigónidos se refugiaron durante las horas de luz en esta parte oscurecida, debido a sus hábitos nocturnos observados previamente. Para drenar el agua de lluvia, en la parte inferior de las trampas se hicieron cinco orificios equidistantes de 5 mm de diámetro.

### Diseño experimental y análisis estadístico

Debido a la heterogeneidad del terreno con presencia de pendientes, se utilizó un diseño de bloques al azar con los cinco tratamientos (diseños de trampas) y tres repeticiones, comenzando con el tratamiento 1 el diseño 1, y así sucesivamente hasta el diseño 5. Entre cada trampa del mismo bloque y del contiguo se dejó una distancia aproximada de ocho metros. Cada una se colgó de un árbol de cacao a una altura aproximada de 1.7 m del suelo. En su interior se colocó 0.5 kg de plátano maduro como cebo, utilizando frutos partidos y con cáscara. El cebo se renovó cada semana al tiempo que se recolectaron los tetigónidos atrapados en ellas. La eficacia de las trampas se evaluó de octubre de 2024

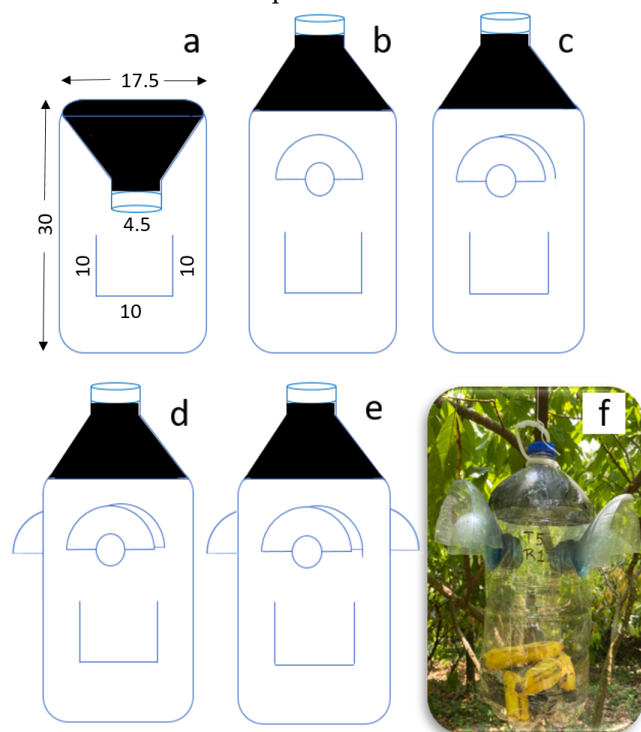


Figura 2. Diseños de trampas. a) Diseño 1, un embudo en la parte superior; b) diseño 2, un embudo en la parte lateral; c) diseño 3, dos embudos en la parte lateral; d) diseño 4, tres embudos en la parte lateral; e y f) diseño 5, cuatro embudos en la parte lateral.

a abril de 2025. Los tetigónidos capturados se identificaron de acuerdo con Cigliano et al. (2025). Los datos de captura se sometieron a un análisis de varianza empleando el *software* Statgraphics Plus.

### Fluctuación poblacional

La fluctuación poblacional se determinó considerando los tetigónidos atrapados semanalmente en las 15 trampas utilizadas en el experimento anterior, desde octubre de 2024 hasta septiembre de 2025. Las gráficas de fluctuación se elaboraron con los promedios mensuales de la cantidad de individuos atrapados por trampa por noche.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Identificación de especies y daños causados

Se encontraron siete especies de la familia Tetti-goniidae alimentándose de plantas cultivadas en el agroecosistema de cacao. Todas pertenecen a la subfamilia Pseudophyllinae y supertribu Pleminiiti. Pseudophyllinae es el tercer grupo más diverso de la familia Tettigoniidae con poco más de mil especies reconocidas (Cigliano et al., 2025), de las cuales 46 se registran en México (Fontana et al., 2008). Esta subfamilia se reconoce por el espiráculo auditivo torácico pequeño, oval o circular, expuesto debajo del margen ventral del lóbulo lateral del pronoto, y la cabeza comúnmente globosa, con cuencas antenales bien desarrolladas (Nickle, 1992). El tamaño de las especies varía aproximadamente 13-90 mm. El color es con frecuencia marrón claro u oscuro, y algunas presentan coloración verde o amarilla (Romero-Zúñiga, 2009). Es muy poco lo que se conoce de esta subfamilia, incluyendo sus hábitos fitófagos, aunque algunas pueden ser depredadoras (Nickle, 1992).

De las siete especies, solo una no se pudo identificar, por lo que aquí se menciona como morfoespecie (Cuadro 1). En el Anexo 1 se presentan los registros de recolecta de cada especie, y en los Anexos 2-8 se muestran fotografías de la morfología externa de cada una, lo que permite corroborar su identificación. En el caso de la morfoespecie, en el Anexo 9 se presenta una descripción que ayude a reconocerla. Esta requiere ser revisada por un especialista para determinar a qué género perte-

nece, y si se trata de una especie nueva o no, por lo que se pretende dar seguimiento a su identificación.

Todas las especies identificadas (Cuadro 1) se registran en México, en estados colindantes o cercanos a Tabasco: *Calamoptera imhoffiana* (sin especificar estado), *Cocconotus stigmatifrons* (Chiapas), *Gongrocnemis mexicana* (Veracruz y San Luis Potosí), *Melanonotus globosus* (Veracruz), *Triencentrus mexicanus* (Veracruz), y *Xestoptera cornea* (Oaxaca) (Barrientos-Lozano, 2004; Cigliano, et al., 2025; Fernández-Azuara et al., 2020). Por ende, con el presente trabajo se registran por primera vez para Tabasco.

La morfoespecie fue la que se encontró en mayor cantidad y se alimentó de las cuatro especies de plantas cultivadas, seguida por *C. imhoffiana* que se alimentó de tres de ellas (Cuadro 1; Anexo 1).

La morfoespecie y *C. imhoffiana* se alimentaron de frutos maduros de cacao, haciendo cavidades en la cáscara y consumiendo gran parte de ella; algunas perforaciones llegaron hasta las semillas, de las que también se alimentaron (Figura 3a-3e). El daño regis-

trado por *X. cornea* en frutos maduros de cacao consistió inicialmente en perforaciones poco profundas en la cáscara (Figura 3f), que luego se extendieron y unieron abarcando en algunos casos todo el fruto. En algunas ocasiones se encontraron las tres especies mencionadas alimentándose de un mismo fruto. El comportamiento alimenticio del único individuo de *C. stigmatifrons* y *M. globosus* registrado en fruto maduro de cacao fue similar al de la morfoespecie y *C. imhoffiana*. Probablemente la morfoespecie tiene más preferencia por frutos maduros que por frutos verdes o flores, ya que fueron pocos los registros de ella alimentándose de estas partes de la planta (Anexo 1), tomando en cuenta que durante las fechas de recolectas había frutos maduros y verdes, además de flores. Las especies de la familia Tettigoniidae que se alimentan del cacao en otros países de América son *Idiarthron* sp. y *Phlugis* sp., en Costa Rica; *Conocephalus cinereus* Thunb. y *Peucestes crassifolius* (De Haan), en Surinam, y *Meronicidius intermedius* Brun., en Brasil (Entwistle, 1972).

**Cuadro 1. Especies de la subfamilia Pseudophyllinae y supertribu Pleminiiti que se encontraron alimentándose de plantas cultivadas en un agroecosistema de cacao en la sierra de Huimanguillo, Tabasco, México.**

Tribu Cocconotini	Planta	Órgano vegetal consumido
Morfoespecie	<i>T. cacao</i>	Fruto maduro y verde, y flor.
	<i>Musa</i> sp. AAB	Fruto verde, y hoja enrollada y abierta.
	<i>Citrus x limonia</i>	Fruto verde.
	<i>C. annum</i>	Fruto maduro y verde.
<i>Calamoptera imhoffiana</i> (Saussure)	<i>T. cacao</i>	Fruto maduro y flor.
	<i>Musa</i> sp. AAB	Fruto verde, y hoja enrollada y abierta.
	<i>Citrus x limonia</i>	Fruto verde.
<i>Cocconotus stigmatifrons</i> Beir	<i>T. cacao</i>	Fruto maduro.
	<i>Melanonotus globosus</i> (Brunner von Wattenwyl)	<i>T. cacao</i>
Tribu Platyphyllini		
<i>Triencentrus mexicanus</i> Beier	<i>T. cacao</i>	Flor.
Tribu Pleminiini		
<i>Gongrocnemis mexicana</i> (Saussure)	<i>T. cacao</i>	Flor.
	<i>Musa</i> sp. AAB	Fruto verde.
Tribu Pterophyllini		
<i>Xestoptera cornea</i> Brunner von Wattenwyl	<i>T. cacao</i>	Fruto maduro y flor.
	<i>Citrus x limonia</i>	Fruto verde.

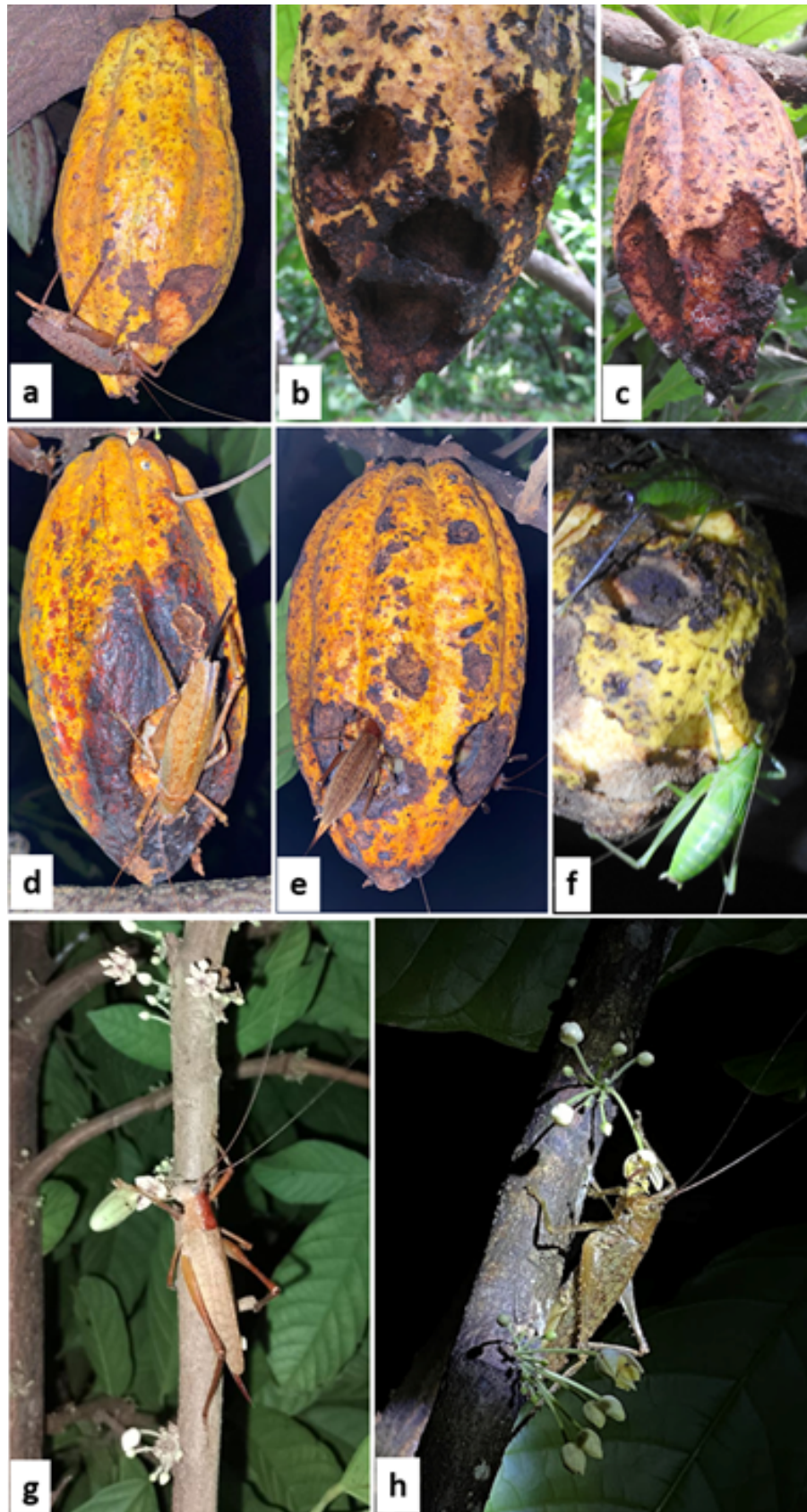


Figura 3. Especies de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) alimentándose de frutos maduros y flores de *T. cacao*. a) Macho de la morfoespecie; b y c) frutos dañados por la morfoespecie; d y e) hembra de *C. imhoffiana*; f) ninfas machos de *X. cornea*; g) hembra de *C. imhoffiana*; h) hembra de *G. mexicana*.

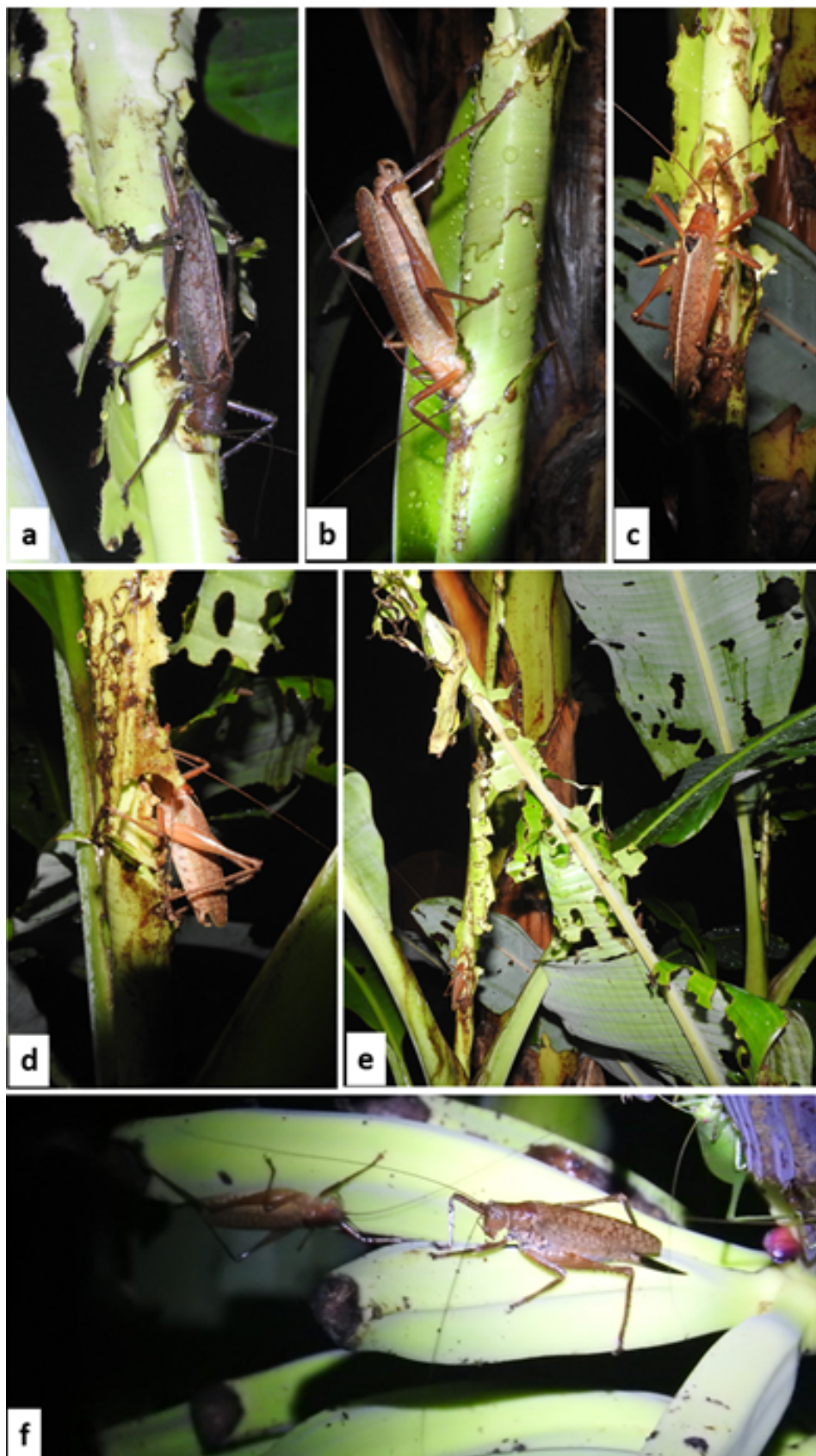


Figura 4. Especies de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) alimentándose de hojas y frutos de *Musa* sp. A.A.B. a) Macho de la morfoespecie; b, c y d) machos de *C. imhoffiana*; e) hojas dañadas por *C. imhoffiana*; f) hembra de *C. imhoffiana*.

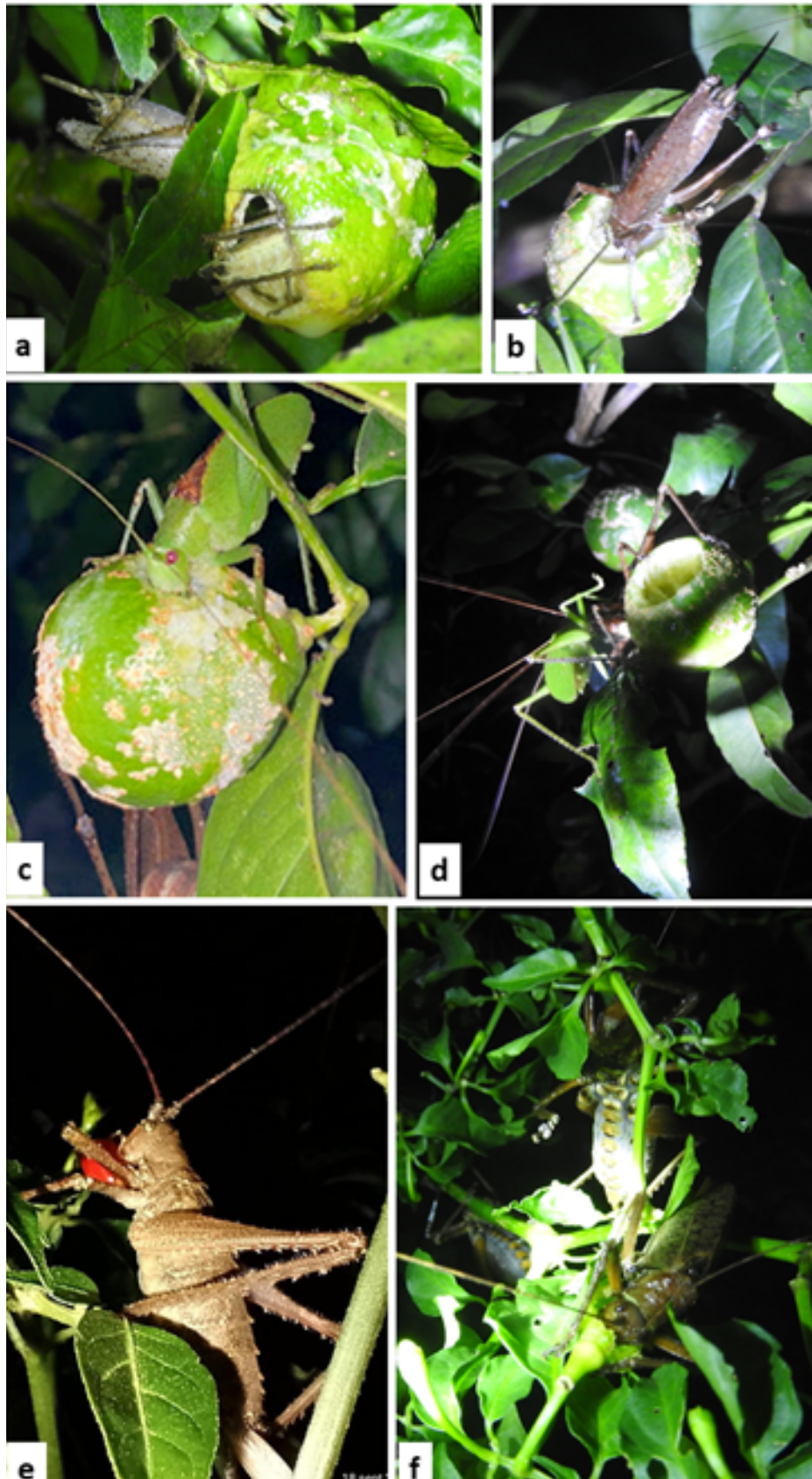


Figura 5. Especies de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) alimentándose de frutos de *Citrus x limonia* (a-d) y *C. annum* (e-f). a) Macho de la morfoespecie y de *C. imhoffiana*; b) hembra de la morfoespecie; c) macho de *X. cornea*; d) macho de *X. cornea* y hembra de la morfoespecie; e) ninfa hembra de la morfoespecie; f) adultos de la morfoespecie.

En plantas de plátano, *C. imhoffiana* y la morfoespecie se alimentaron de hojas enrolladas al hacer perforaciones, ocasionando con ello un daño severo (Figura 4a-4e). En frutos verdes, aparentemente el daño se limitó a mordeduras poco profundas (Figura 4f), aunque se desconoce si tienen capacidad de hacer mayor daño y si las heridas ocasionadas pueden dar acceso a organismos patógenos. En Brasil, se registra a *M. intermedius* ocasionando daños de consideración en frutos de *Musa* cv. Pacovan, genotipo AAB (Zanuncio-Junior et al., 2017).

El daño ocasionado por las especies que se alimentaron de frutos de limón mandarina (morfoespecie, *C. imhoffiana* y *X. cornea*) consistió en una cavidad circular que varió en profundidad, al grado que en frutos de mayor tamaño se observaron individuos en su interior (Figura 5a-5d). Con respecto a las plantas de chile, la morfoespecie se alimentó de los frutos al consumirlos de manera parcial o total (Figura 5e-5f).

La presencia de especies de Pseudophyllinae en el agroecosistema de cacao en la sierra de Huimanguillo se relaciona posiblemente con la altitud a la cual se encuentra (450-500 msnm), ya que algunas especies de esta subfamilia parecen estar particularmente distribuidas en preferencias altitudinales (Romero Zúñiga, 2009), lo que podría explicar la falta de registros de Pseudophyllinae asociadas al cacao en la planicie de Tabasco (Flores-Flores, 1976), en la cual se concentra la mayor superficie cultivada del estado, principalmente en los municipios de Comalcalco, Cunduacán y Cárdenas, que suman el 74 % del total de la superficie sembrada (SIAP, 2025), y donde la altitud varía de 10-20 msnm (INEGI, 2001).

### Eficacia de trampas

De octubre de 2024 a abril de 2025 se capturaron 765 individuos, correspondiendo al diseño 5 la mayor

cantidad de individuos capturados (229), seguido por el diseño 3 (206). Sin embargo, el análisis estadístico reveló que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, lo que indica que la eficacia de captura fue igual entre los distintos diseños de trampas (Cuadro 2), por lo que cualquier diseño podría ser recomendado para el monitoreo poblacional de esta subfamilia en el contexto de un manejo integrado.

Desde el punto de vista económico, el diseño 1 tiene una ventaja respecto a los otros, ya que con el mismo bote se elabora la trampa al desprender mediante un corte la parte superior para obtener el embudo (Figura 2a). Para elaborar los diseños 2 al 5 se requiere, respectivamente, desde uno hasta cuatro botes adicionales para obtener los embudos (Figura 2b-2e), lo que incrementa el costo para su elaboración. Sin embargo, desde el punto de vista práctico, el diseño 1 tiene la desventaja de que puede obstruirse el orificio de entrada debido a la hojarasca y fragmentos de ramas que se desprenden de los árboles, los cuales pueden acumularse incluso en el interior de la trampa, además de que durante las lluvias penetra mayor cantidad de agua que podría acumularse si los orificios de drenaje fuesen obstruidos por los restos vegetales de banano y otros. Estos inconvenientes no lo presentan los otros diseños en la misma magnitud, debido a la posición horizontal de los embudos y a que el orificio, en la parte superior, permanece cerrado por la tapa (Figura 2b-2e). El agua de lluvia que penetra en estas trampas se filtra por las ranuras donde se insertan los embudos (las cuales se podrían sellar con algún material) y por las ranuras de la ventana hecha para extraer los insectos capturados y hacer el cambio de cebo.

Una forma de mitigar los inconvenientes del diseño 1 sería colocando una cubierta rígida por encima del embudo, dejando entre ambos un espacio

**Cuadro 2. Cantidad de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) capturados con cinco diseños de trampas en un agroecosistema de cacao, en la sierra de Huimanguillo, Tabasco.**

Tratamiento	Total	%	Media
Diseño 1	100	13.1	33.3 <sup>a</sup>
Diseño 2	68	8.9	22.6 <sup>a</sup>
Diseño 3	206	26.9	68.6 <sup>a</sup>
Diseño 4	162	21.2	54.0 <sup>a</sup>
Diseño 5	229	29.9	76.3 <sup>a</sup>
Total	765	100	51

lo suficientemente amplio que permita el paso de los Pseudophyllinae. Sánchez Soto y Cortéz Madrigal (2000) utilizaron una trampa similar a este diseño para la captura de adultos de *H. mexicana*, al emplear como cubierta un plato de plástico de color amarillo colocado a 8 cm de la boca del bote. El uso de una cubierta en el diseño 1 implicaría un costo adicional, por lo que cualquier cambio para la mejora de su eficiencia podría involucrar un análisis económico comparado con los otros diseños.

Otro factor para considerar al utilizar trampas con banano maduro como cebo es el impacto ecológico que estas pueden tener al atraer otros organismos que no son el objetivo de captura (Ortíz-Pérez & Sánchez-Soto, 2017). Durante el período de evaluación de los cinco diseños, además de los Pseudophyllinae, en el interior de las trampas se encontraron individuos de diversas especies de insectos frugívoros, principalmente de los órdenes Coleoptera y Lepidoptera; algunas especies de Diptera, y ocasionalmente algunos depredadores del orden Hymenoptera (hormigas y avispas), y de la clase Arachnida. Para evitar, en la medida de lo posible, la captura de especies que no son el objetivo, se sugiere evaluar las trampas al reducir o modificar el diámetro de los orificios de entrada, pero que permitan el acceso de los insectos que se desean capturar (Ortíz-Pérez & Sánchez-Soto, 2017), así como considerar el costo, la eficacia y la disponibilidad de otro tipo de cebos.

### Fluctuación poblacional

Durante los 12 meses se capturaron 778 adultos y 60 ninfas de Pseudophyllinae en general. En el caso de los adultos, la mayor cantidad de individuos correspondió

a la morfoespecie (424) y a *C. imhoffiana* (258), representando ambas el 87.7 % del total de adultos. Respecto a las ninfas, la mayor cantidad correspondió a la morfoespecie, representando el 73.3 % del total de ninfas (Cuadro 3).

En la Figura 6, se presenta la fluctuación poblacional de adultos y ninfas de Pseudophyllinae en general. La población de adultos presentó su máximo nivel en octubre, bajando a niveles medios en noviembre y diciembre, con un ligero incremento en este último mes. Para enero, la población disminuyó abruptamente a un nivel muy inferior, permaneciendo así hasta septiembre. La población de ninfas presentó un nivel medio en octubre, cayendo a un nivel bajo en noviembre, permaneciendo así hasta julio, con ligeros picos en enero, abril y junio. A partir de agosto se elevó notablemente, alcanzando el máximo nivel en septiembre, el cual probablemente dio origen a un alto nivel poblacional de adultos en octubre de 2025, tal como ocurrió en octubre de 2024 (Figura 6). Esto tiene sentido, tomando en cuenta que el nivel poblacional medio de ninfas que se presentó en octubre es congruente con el nivel medio de la población de adultos de noviembre y diciembre de ese año (Figura 6). Cabe mencionar que la presencia de ninfas y adultos en distintos meses del año probablemente se debe a que las temperaturas en la zona de estudio no constituyen una limitante para el desarrollo de este grupo de insectos, en comparación con regiones donde hay un invierno bien marcado, con temperaturas bajas, donde la mayoría de las especies pasan el invierno en etapa de huevo y las ninfas nacen a partir de la primavera (Braun, 2023).

El aumento poblacional de adultos precedida por un incremento del número de ninfas demuestra que las

**Cuadro 3. Cantidad de individuos adultos y ninfas de las diferentes especies de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) capturados en 15 trampas, de octubre de 2024 a septiembre de 2025, en un agroecosistema de cacao en la sierra de Huimanguillo, Tabasco.**

Especie	Adultos	%	Ninfas	%
Morfoespecie	424	54.5	44	73.33
<i>C. imhoffiana</i>	258	33.2	5	8.33
<i>C. stigmatifrons</i>	5	0.64	0	0.0
<i>M. globosus</i>	57	7.32	5	8.33
<i>T. mexicanus</i>	2	0.26	3	5.0
<i>G. mexicana</i>	12	1.54	0	0.0
<i>X. cornea</i>	20	2.57	3	5.0
Total	778	100	60	100

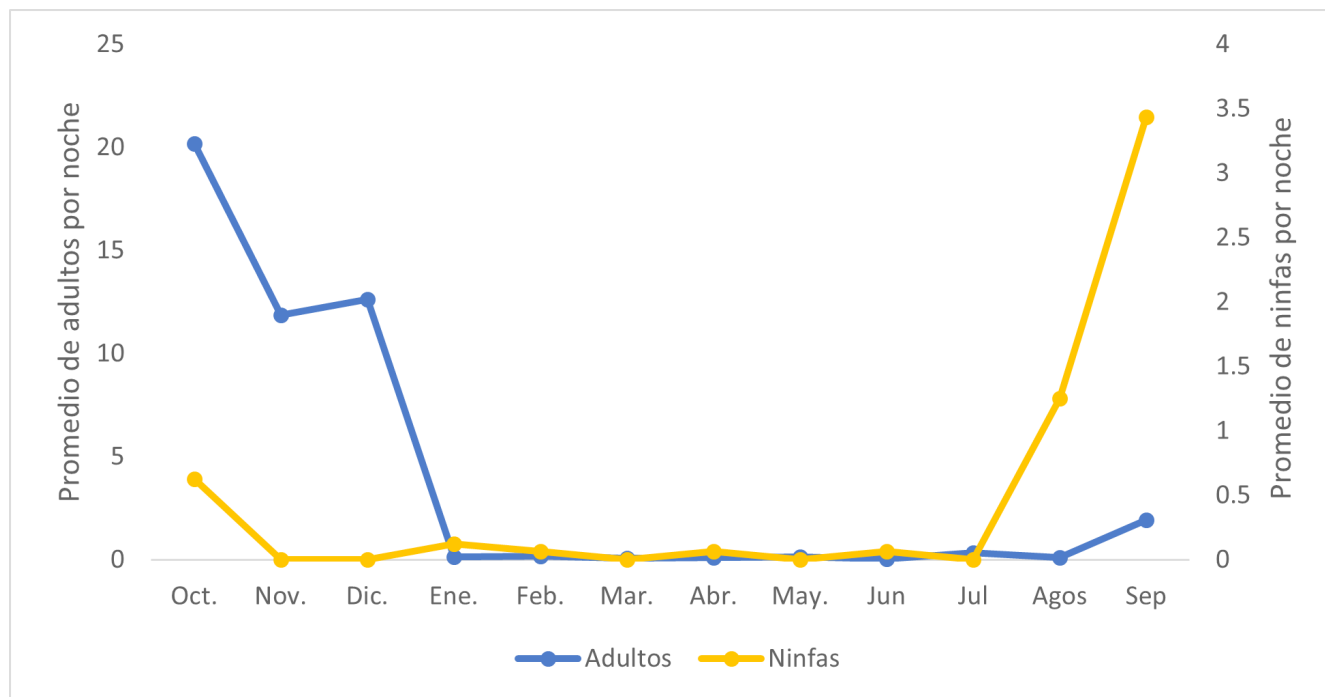


Figura 6. Fluctuación poblacional de adultos y ninfas de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) en un agroecosistema de cacao en la sierra de Huimanguillo, Tabasco, de octubre de 2024 a septiembre de 2025.

trampas diseñadas pueden ser útiles para monitorear el comportamiento poblacional de adultos y ninfas de esta subfamilia, a pesar que la cantidad de ninfas capturadas haya sido muy inferior a la de adultos (Cuadro 3; Figura 6). Esto último se debió probablemente a que los adultos tienen mayor capacidad de desplazamiento que las ninfas, aunque sean torpes voladores (Nickle, 1992), pues llegaron con mayor facilidad a las trampas, procediendo desde sitios más distantes atraídos por el cebo, y se presentaron en mayor cantidad que las ninfas en el área donde se colocaron las trampas.

En las Figuras 7 y 8 se presentan respectivamente la fluctuación poblacional de adultos y ninfas de las siete especies de Pseudophyllinae. La fluctuación de adultos de la morfoespecie y de *C. imhoffiana* presentó un patrón similar de octubre a diciembre (Figura 7), y debido a que estas constituyeron las especies con mayor cantidad de adultos capturados, determinaron el patrón de fluctuación general de la subfamilia en estos meses (Figura 6). Igualmente, dado que la mayor cantidad de ninfas atrapadas correspondió a la morfoespecie, esta determinó el patrón de fluctuación de la subfamilia, básicamente en octubre, agosto y septiembre, cuando presentó los niveles de población más elevados (Figuras 6 y 8).

No fue posible establecer, en el agroecosistema estudiado, una estación meteorológica para hacer un

análisis de correlación entre la fluctuación de la temperatura y precipitación con la fluctuación poblacional de los Pseudophyllinae. Sin embargo, comparando gráficamente la fluctuación de estos insectos (Figuras 6-8) con los registros de temperatura y precipitación promedio en el estado de Tabasco obtenidos durante 51 años (INEGI, 2017), se observa que dicha fluctuación coincide mayormente con la precipitación, la cual alcanza los mayores niveles en septiembre y octubre, que son los meses en los que se registró la mayor cantidad de ninfas y adultos, respectivamente (Figuras 6-8). Asimismo, el período con mayor cantidad de individuos de Pseudophyllinae capturados en las trampas, comprendido de agosto a diciembre (Figuras 6-8), corresponde al mismo período con mayor cantidad de frutos maduros de cacao en Tabasco y el norte de Chiapas (Torres-de la Cruz et al., 2023).

Por otro lado, tomando en cuenta solo el registro de especies durante el período de estudio, la única que se registró en los 12 meses del año fue *M. globosus*, seguida por la morfoespecie en siete meses (agosto a febrero), *C. imhoffiana* y *X. cornea* en cinco (agosto a diciembre), *T. mexicanus* en tres (abril, agosto y noviembre), y *C. stigmatifrons* y *G. mexicana* en dos meses (octubre y noviembre) (Figuras 7 y 8; Anexo 1).

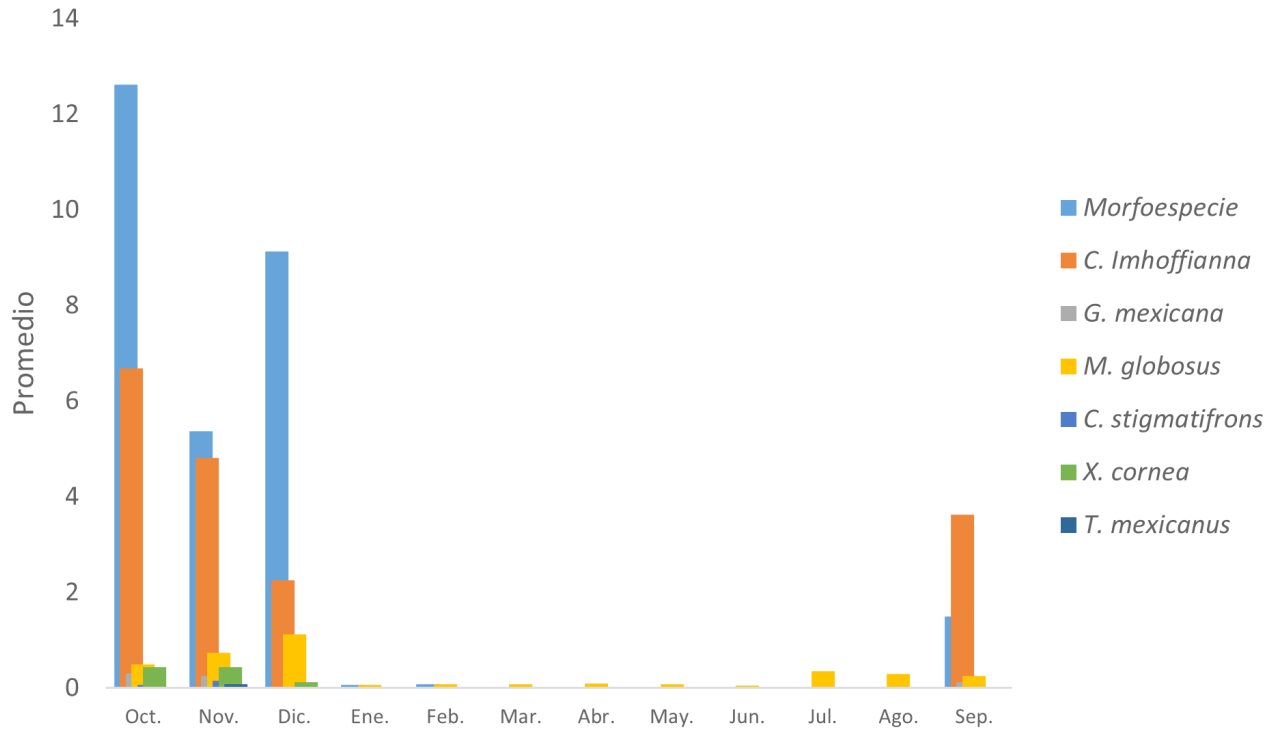


Figura 7. Fluctuación poblacional de adultos de siete especies de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) en un agroecosistema de cacao en la sierra de Huimanguillo, Tabasco, de octubre de 2024 a septiembre de 2025.

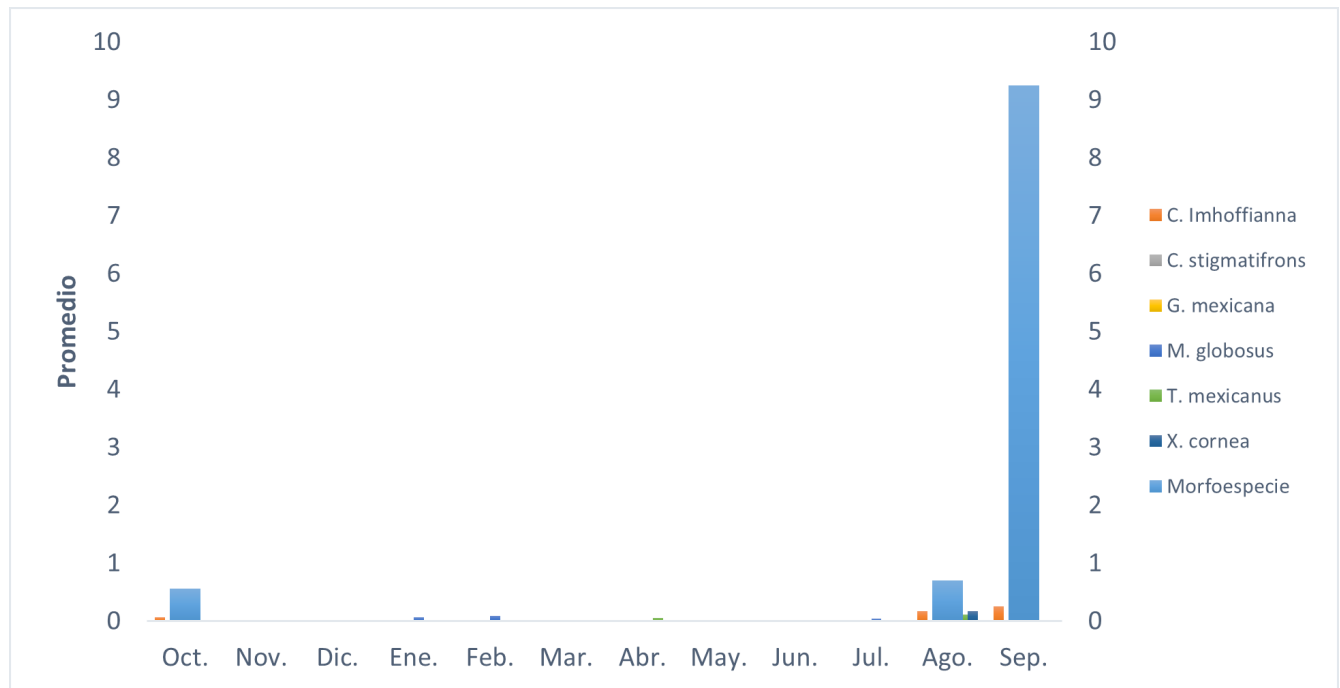


Figura 8. Fluctuación poblacional de ninfas de siete especies de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) en un agroecosistema de cacao en la sierra de Huimanguillo, Tabasco, de octubre de 2024 a septiembre de 2025.

## CONCLUSIONES

Se encontraron siete especies de Orthoptera de la familia Tettigoniidae que se alimentan de plantas cultivadas en el agroecosistema de cacao estudiado (*Calamoptera imhoffiana*, *Cocconotus stigmatifrons*, *Gongrocnemis mexicana*, *Melanonotus globosus*, *Triencentrus mexicanus*, *Xestoptera cornea* y una morfoespecie), y todas pertenecen a la subfamilia Pseudophyllinae. La morfoespecie y *C. imhoffiana* se consideran las más importantes porque fueron las más abundantes y nocivas.

Debido a que la eficacia de los cinco diseños de trampa fue estadísticamente igual, la población puede ser monitoreada con cualquiera. Sin embargo, desde el punto de vista económico, se recomienda el diseño que solo requiere de un bote para elaborar la trampa (diseño 1). En general, la cantidad de ninfas capturadas fue mayor en agosto y septiembre, y la de adultos, de octubre a diciembre.

## Agradecimientos

A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación por la beca otorgada a la primera autora para la realización de su estudio en el Programa de Maestría en Ciencias en Producción Agroalimentaria en el Trópico. Al Colegio de Postgraduados por el financiamiento del trabajo. A José Antonio Nieves Rodríguez, propietario de la plantación de cacao, por concedernos amablemente trabajar en ella. A Alex Ricardo Guzmán Canul, Santiago Domínguez Angulo, Abelnain Mendoza Romero e Israel Mendoza Álvarez por su valioso apoyo en el trabajo de campo. A los revisores por sus valiosas sugerencias que mejoraron la presentación de este manuscrito.

## LITERATURA CITADA

- Alejandro-Montiel, C., Galmiche-Tejeda, Á., Domínguez-Domínguez, M., & Rincón-Ramírez, J. A. (2010). Cambios en la cubierta forestal del área ecoturística de la reserva ecológica de Agua Selva, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12, 605-617.
- Barrientos-Lozano, L. (2004). Orthoptera. En J. E. Llorente-Bousquest, J. J. Morrone, O. Yáñez-Ordóñez & I. Vargas-Fernández (Eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento: Vol. 4* (pp. 551-625). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Braun, H. (2023). Tettigoniidae. En L. E. Claps, S. A. Roig-Juñent & J. J. Morrone (Eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos: Vol. 6* (pp. 128-149). Instituto Superior de Entomología "Dr. Abraham Willink"; Facultad de Ciencias Naturales, Instituto Miguel Lillo.
- Chávez-García, E. (2024). Saberes campesinos y agroecología para la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Tabasco. *Agro-Divulgación*, 4(3), 55-57. <https://doi.org/10.54767/ad.v4i5.294>
- Cheng, Z., & Huang, X. (2023). Two new species of *Aphis* (*Toxoptera*) Koch (Hemiptera, Aphididae) from China. *ZooKeys*, 1172, 31-46. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1172.106518>
- Cigliano, M. M., Holger, B., Eades, D. C., & Otte, D. (2025). *Orthoptera Species File*. <https://orthoptera.speciesfile.org/>
- Córdova-Ávalos, V., Sánchez-Hernández, M., Estrella-Chulím, N. G., Macías-Layalle, A., Sandoval-Castro, E., Martínez-Saldaña, T., & Ortíz-García, C. F. (2001). Factores que afectan la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el ejido Francisco I. Madero del Plan Contalpa, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 34(17), 93-100. <https://doi.org/10.19136/era.a17n34.211>
- Entwistle, P. F. (1972). *Pest of Cocoa*. Longman.
- Estañol Vidrio, M. A., Castillo Ramos, L. F., & Ovando Gómez, Y. G. (2026). El cacao como patrimonio cultural en Tabasco; su impacto en la economía de la región. *Journal of Tourism and Heritage Research*, 9(1), 13-20.
- Fernández-Azuara, G. J., Barrientos-Lozano, L., Rocha-Sánchez, A. Y., Zaldívar-Riverón, A., Almaguer-Sierra, P., & Correa-Sandoval, A. (2020). Señal acústica y redescrición de *Gongrocnemis* (*Gongrocnemis*) *munda* Brunner von Wattenwyl, 1985 (Orthoptera: Tettigoniidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 36(1), 1-14. <https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612230>
- Flores-Flores, J. D. (1976). *Insectos asociados con el cultivo del cacao, fluctuación de las principales especies fitófagas y su combate químico en el estado de Tabasco, México* [Tesis de maestría inédita]. Colegio Superior de Agricultura Tropical.
- Fontana, P., Filippo, M. B., & Mariño-Pérez, R. (2008). *Chapulines, langostas, grillos y esperanzas de México. Guía fotográfica*. World Biodiversity Association.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2001). *Síntesis de información geográfica del estado de Tabasco*. INEGI. [https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223939/702825223939\\_2.pdf](https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223939/702825223939_2.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Tabasco*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825095123>
- López-Cruz, A. (2018). *El sistema agroforestal de cacao (Theobroma cacao L.) en el municipio de Acacoyagua, Chiapas, México* [Tesis de Maestría inédita]. El Colegio de la Frontera Sur. <http://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/2084>
- Nickle, D. A. (1992). Katydidids of Panama (Orthoptera: Tettigoniidae). En D. Quintero & A. Aiello (Eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica: Selected Studies* (pp. 142-184). Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198540182.003.0010>
- Ortíz-Pérez, I., & Sánchez-Soto, S. (2017). Lepidópteros (Insecta: Lepidoptera) capturados con una trampa diseñada para capturar adultos de una plaga del cacao en Tabasco, México. *Revista Nicaragüense de Entomología*, (139), 1-16.
- Ramírez-Meneses, A., García-López, E., Obrador-Olán, J. de J., Ruiz-Rosado, O., & Camacho-Chiu, W. (2013). Diversidad florística en plantaciones agroforestales de cacao en Cárdenas, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 29(3), 215-230.
- Romero Zúñiga, R. I. (2009). *Los saltamontes pseudophyllinae (Ensífera: Tettigoniidae) de las colecciones entomológicas en Colombia* [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad de Quindío. <https://hdl.handle.net/20.500.14550/6003>
- Sánchez-Soto, S. (1995). Dos plagas del cacao en el estado de Tabasco, México (Insecta, Lepidoptera: Noctuidae, Hemiptera: Cercopidae). *Agrotrópica*, 7(3), 71-74.
- Sánchez-Soto, S. (2010). Plagas precosecha. En V. Córdova-Ávalos, E. García-López & J. J. Obrador-Olán (Eds.), *Cultivo y transformación del cacao en Tabasco* (pp. 53-58). Colegio de Postgraduados.
- Sánchez Soto, S., & Cortéz Madrigal, H. (2000). Daños causados por *Hemeroblemma mexicana* (Guenee) (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de cacao en Tabasco, México. *Agrotrópica*, 12(3), 143-146.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2025). *Intención de siembra y cosecha*. SIAP. <https://nube.agricultura.gob.mx/agroprograma>
- Tadeo-Sánchez, J. M., & Tolentino-Martínez, J. M. (2020). El cacao Grijalva de Tabasco: dinámicas socio territoriales en torno a su producción. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 30(56), e201002. <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.1002>
- Torres-de-la-Cruz, M., Ortiz-García, C. F., Lagunes-Espinoza, L. del C., Gaspar-Génico, J. Á., Leiva-Espinoza, S. T., & Oliva-Cruz, S. M. (2023). Comportamiento reproductivo de *Theobroma cacao* en el sureste de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 46(2), 203-209. <https://doi.org/10.35196/rfm.2023.2.203>
- Zanuncio-Junior, J. S., Fornazier, M. J., Martins, D. Dos S., Chamorro-Rengifo, J., Queiróz, R. B., Lazzarini, A. L., & Ferreira, P. S. F. (2017). *Meronicidius intermedius* (Orthoptera: Tettigoniidae): a threat to Brazilian banana. *Florida Entomologist*, 100(3), 669-671. <https://doi.org/10.1653/024.100.0329>

**ANEXOS**

Anexo 1. Registros de Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae) que se encontraron alimentándose de plantas cultivadas, en un agroecosistema de cacao en la sierra de Humanguillo, Tabasco, México.

**Morfoespecie**

*Theobroma cacao* L. Fruto maduro: 11 sep. 2024 (3 ninfas ♀, 1 ninfa ♂); 18 sep. 2024 (2 ninfas ♀, 4 ninfas ♂, 1 adulto ♀), 25 sep. 2024 (2 ninfas ♀, 2 ninfas ♂); 16 oct. 2024 (4 adultos ♀, 2 adultos ♂); 30 oct. 2024 (4 adultos ♀, 2 adultos ♂); 06 nov. 2024 (2 adultos ♂); 13 nov. 2024 (3 adultos ♀, 2 adultos ♂). Fruto verde: 11 sep. 2024 (1 adulto ♀). Flor: 06 nov. 2024 (1 adulto ♀, 1 adulto ♂).

*Musa* sp. AAB. Fruto verde: 09 oct. 2024 (1 ninfa ♀, 2 adultos ♀, 3 adultos ♂). Hoja enrollada: 09 oct. 2024 (1 adulto ♂). Hoja abierta: 09 oct. 2024 (1 ninfa ♀, 1 adulto ♀, 1 adulto ♂).

*Citrus x limonia*. Fruto verde: 06 nov. 2024 (2 adultos ♀, 1 adulto ♂).

*Capsicum annum*. Fruto maduro: 18 sep. 2024 (1 ninfa ♀). Fruto verde: 06 nov. 2024 (1 adulto ♀); 13 nov. 2024 (3 adultos ♀, 1 adulto ♂).

***Calamoptera imhoffiana* (Saussure, 1861)**

*Theobroma cacao* L. Fruto maduro: 11 sep. 2024 (1 ninfa ♀, 1 adulto ♂); 18 sep. 2024 (2 ninfas ♀, 1 adulto ♂); 20 nov. 2024 (2 adultos ♂). Flor: 18 sep. 2024 (1♀).

*Musa* sp. AAB. Fruto verde: 09 oct. 2024 (2 adultos ♀, 2 adultos ♂). Hoja enrollada: 25 sep. 2024 (1 adulto ♀, 3 adultos ♂); 09 oct. 2024 (1 adulto ♀). Hoja abierta: 09 oct. 2024 (2 adultos ♂).

*Citrus x limonia*. Fruto verde: 06 nov. 2024 (1 adulto ♂).

***Cocconotus stigmatifrons* Beir, 1962**

*Theobroma cacao* L. Fruto maduro: 20 nov. 2024 (1 adulto ♂).

***Melanonotus globosus* (Brunner von Wattenwyl, 1895)**

*Theobroma cacao* L. Fruto maduro: 25 sep. 2024 (1 adulto ♂).

***Triencentrus mexicanus* Beier, 1962**

*Theobroma cacao* L. Flor: 06 nov. 2024 (1 adulto ♀).

***Gongrocnemis mexicana* (Saussure, 1859)**

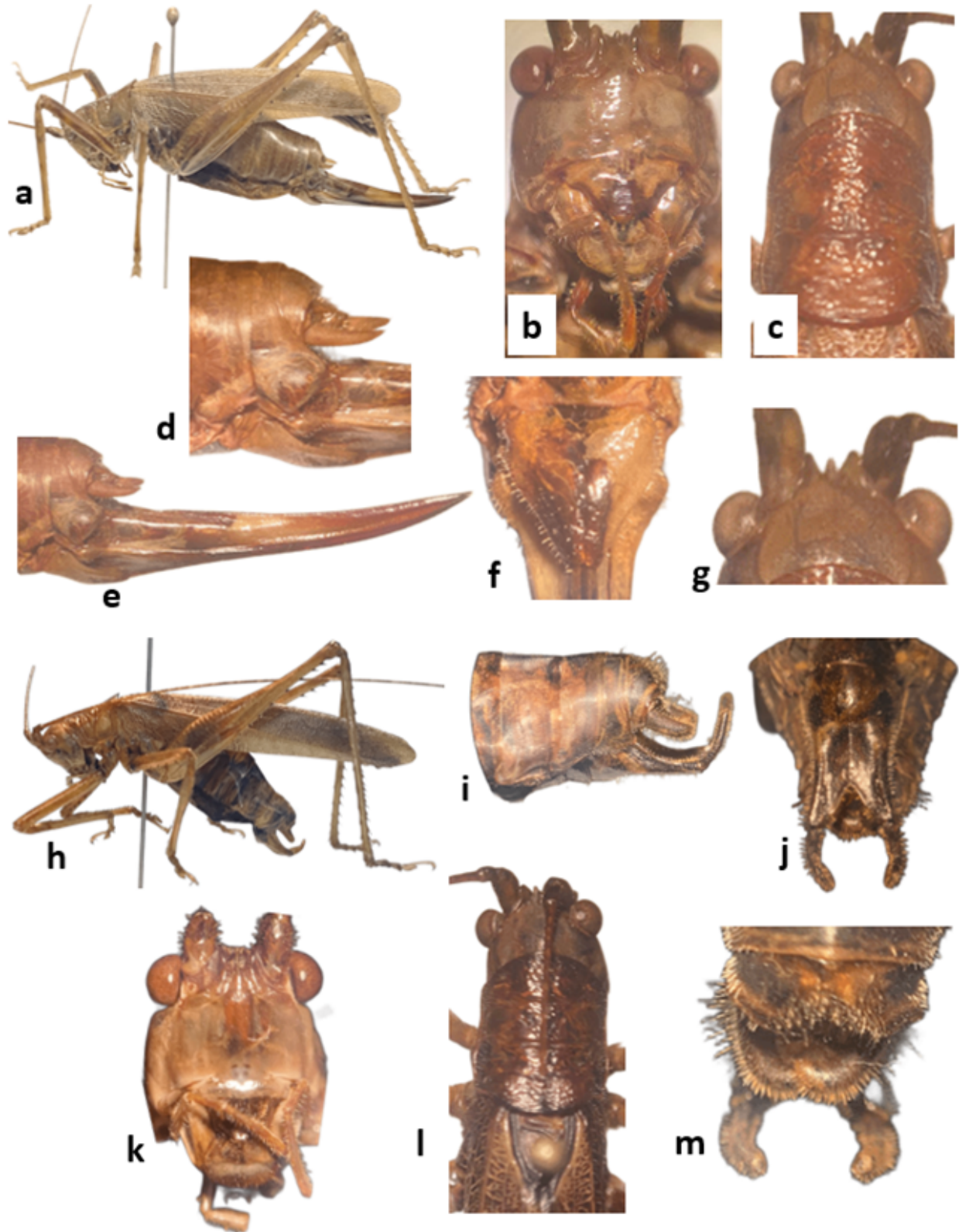
*Theobroma cacao* L. Flor: 06 nov. 2024 (1 adulto ♀).

*Musa* sp. AAB. Fruto verde: 09 oct. 2024 (1 adulto ♀).

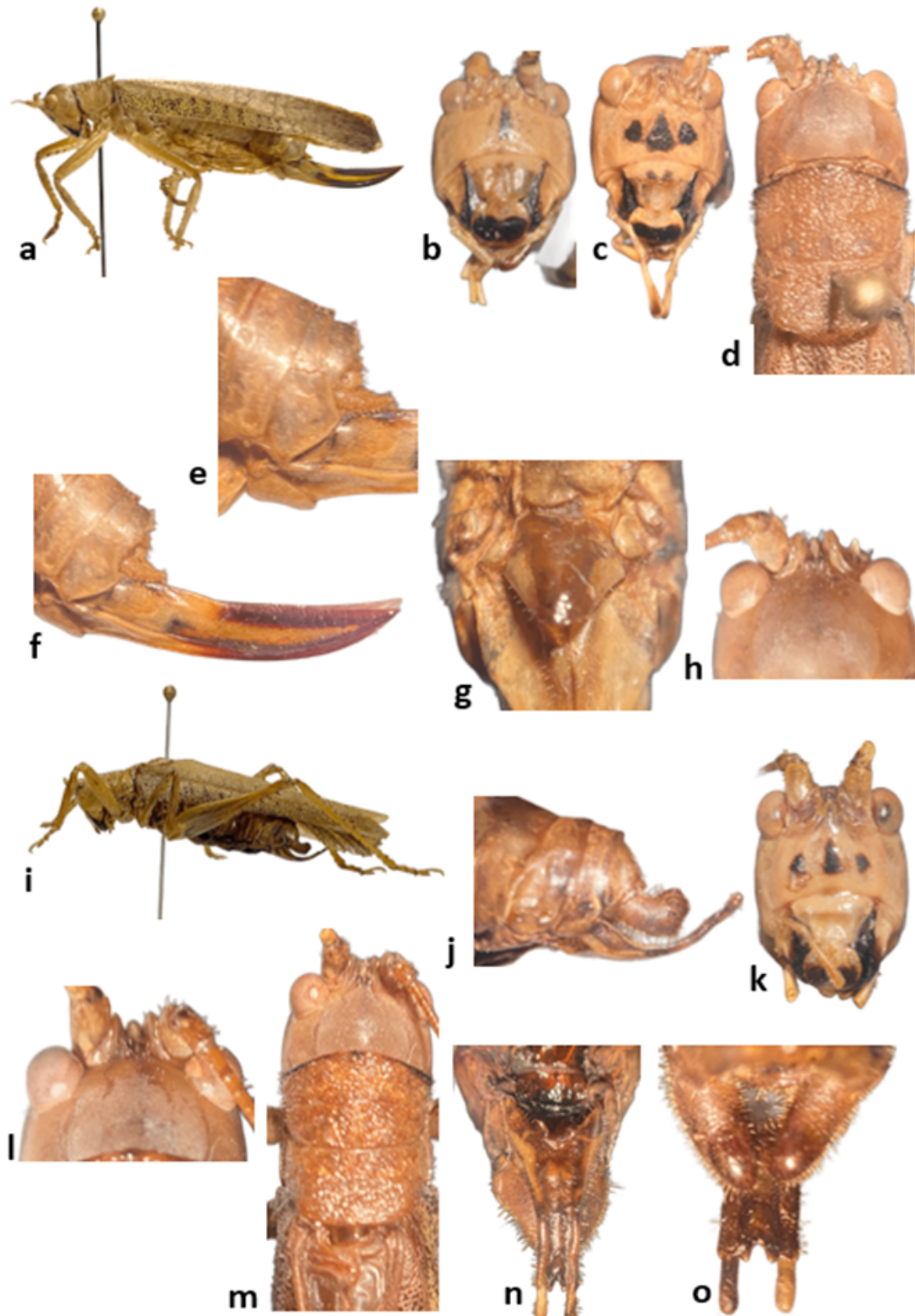
***Xestoptera cornea* Brunner von Wattenwyl, 1895**

*Theobroma cacao* L. Fruto maduro: 11 sep. 2024 (2 ninfas ♀, 1 ninfa ♂, 1 adulto ♀, 1 adulto ♂); 25 sep. 2024 (2 adultos ♀, 2 adultos ♂); 16 oct. 2024 (1 adulto ♂). Flor: 16 oct. 2024 (1 adulto ♂).

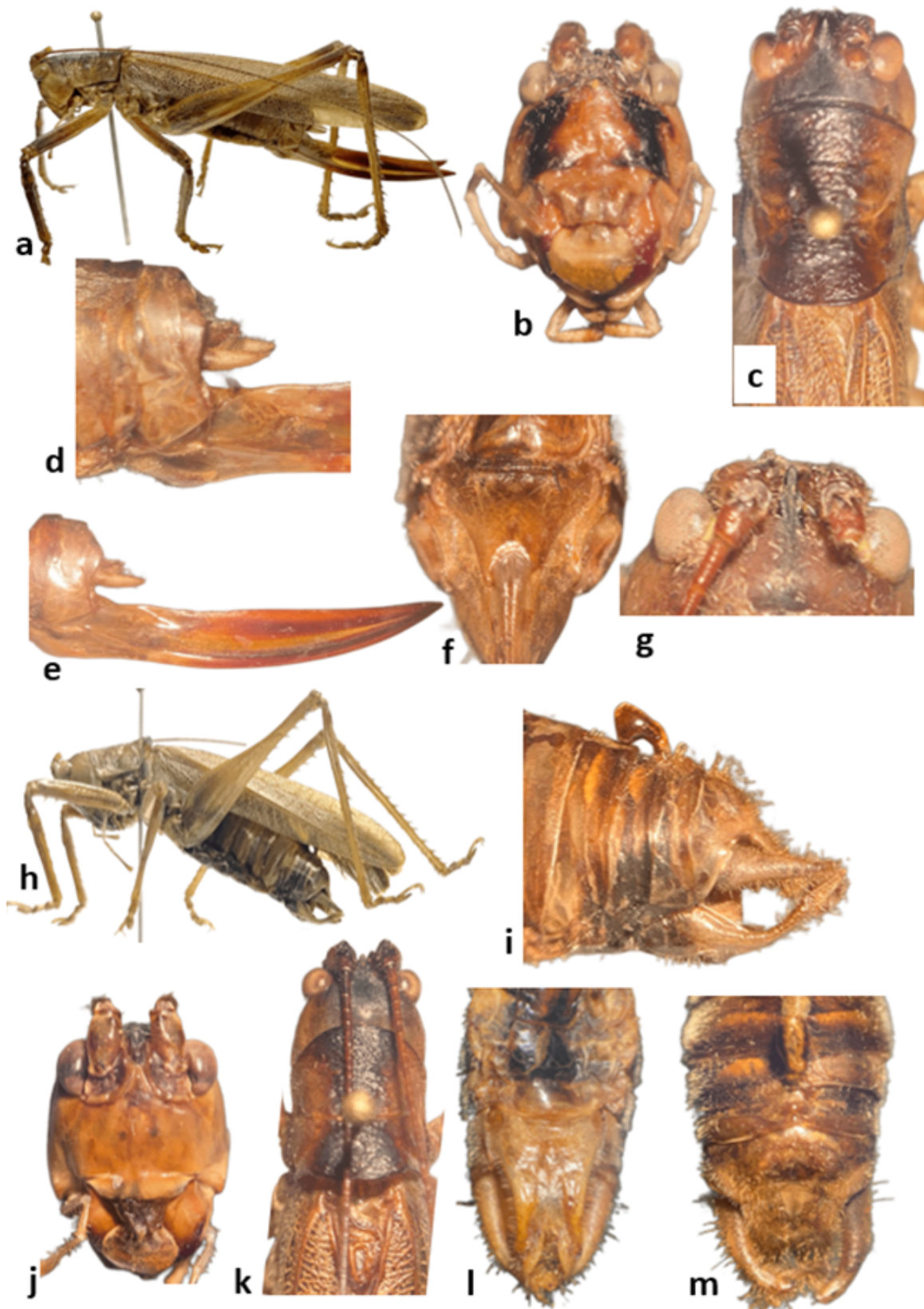
*Citrus x limonia*. Fruto verde: 06 nov. 2024 (1 adulto ♀, 3 adulto ♂).



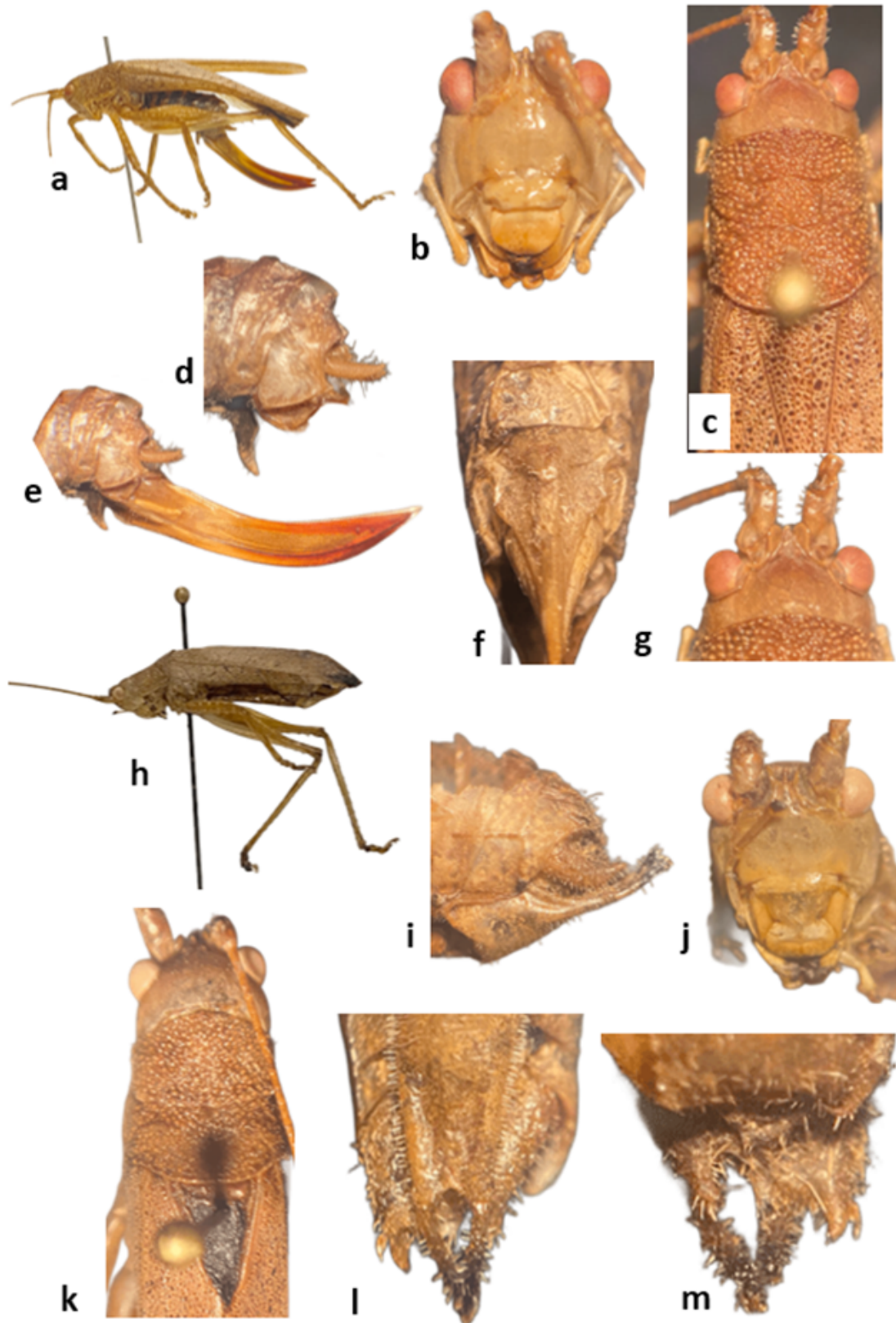
Anexo 2. Morfología externa de *Calamoptera imhoffiana*. Hembra (a-g). a) Habitus, vista lateral izquierda; b) cabeza, vista frontal; c) cabeza y pronoto, vista dorsal; d) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; e) ovipositor, vista lateral izquierda; f) placa subgenital, vista ventral; g) fastigio del vertex. Macho (h-m). h) Habitus, vista lateral izquierda; i) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; j) placa subgenital, vista ventral; k) cabeza, vista frontal; l) cabeza y pronoto, vista dorsal; m) epiprocto y cercos, vista dorsal.



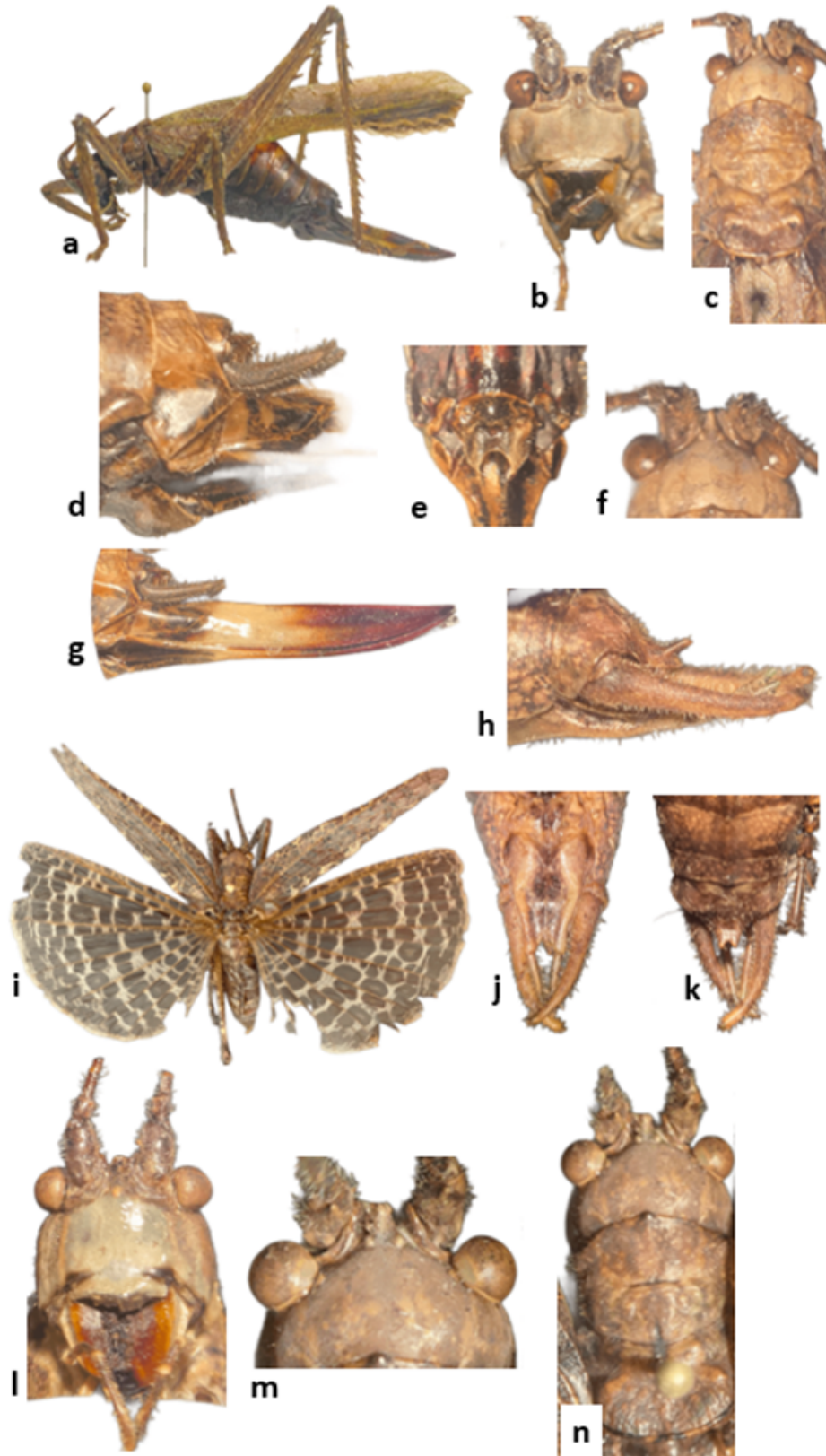
Anexo 3. Morfología externa de *Cocconotus stigmatifrons*. Hembra (a-h). a) Habitus, vista lateral izquierda; b y c) cabeza, vista frontal; d) cabeza y pronoto, vista dorsal; e) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; f) ovipositor, vista lateral izquierda; g) placa subgenital, vista ventral; h) fastigio del vertex. Macho (i-o). i) Habitus, vista lateral izquierda; j) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; k) cabeza, vista frontal; l) fastigio del vertex; m) cabeza y pronoto, vista dorsal; n) placa subgenital, vista ventral; o) cercos, vista dorsal.



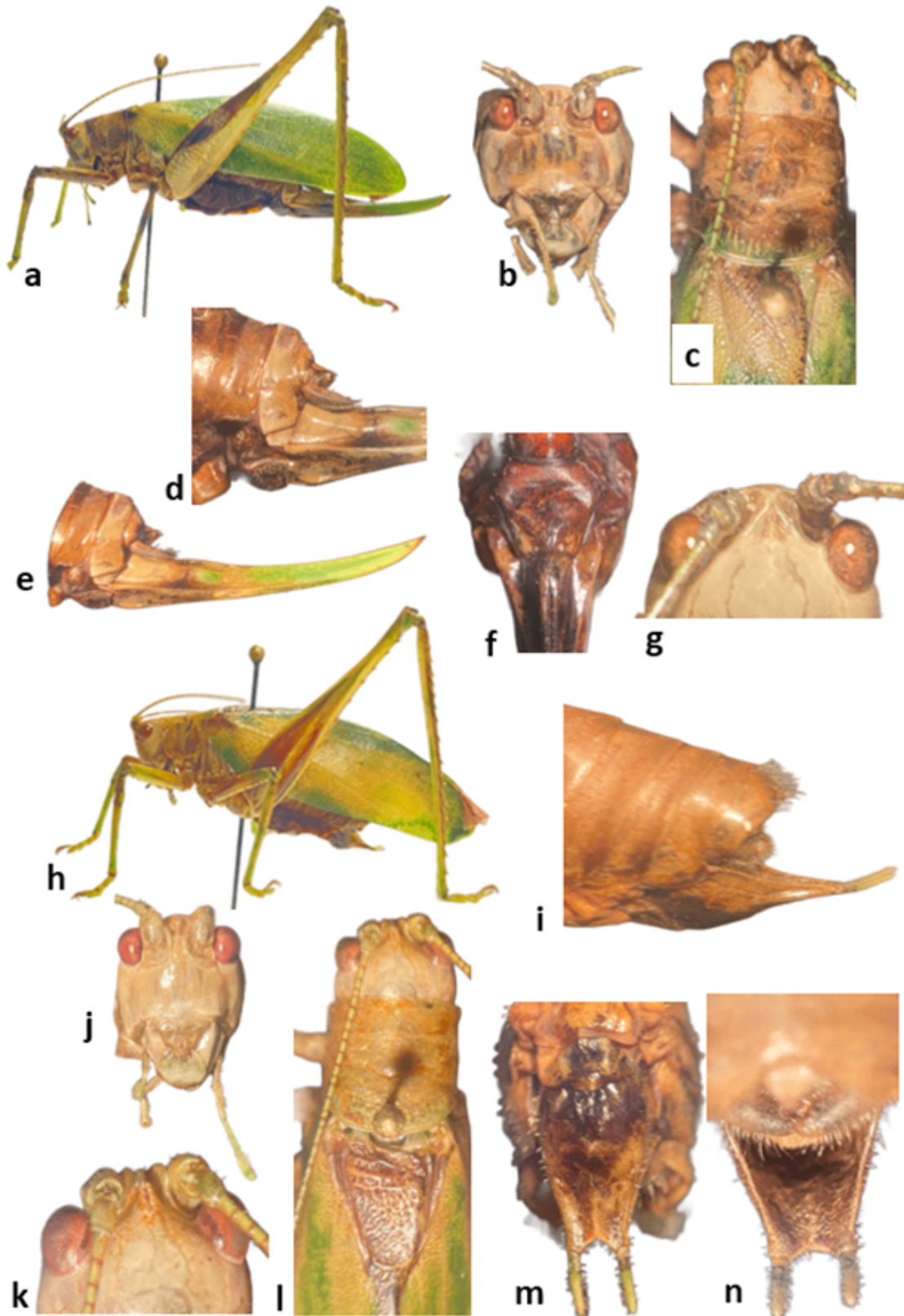
Anexo 4. Morfología externa de *Melanotonotus globosus*. Hembra (a-g). a) Habitus, vista lateral izquierda; b) cabeza, vista frontal; c) cabeza y pronoto, vista dorsal; d) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; e) ovipositor, vista lateral izquierda; f) placa subgenital, vista ventral; g) fastigio del vertex. Macho (h-m). h) Habitus, vista lateral izquierda; i) apéndice globular, cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; j) cabeza, vista frontal; k) cabeza y pronoto, vista dorsal; l) placa subgenital, vista ventral; m) apéndice globular, epiprocto y cercos, vista dorsal.



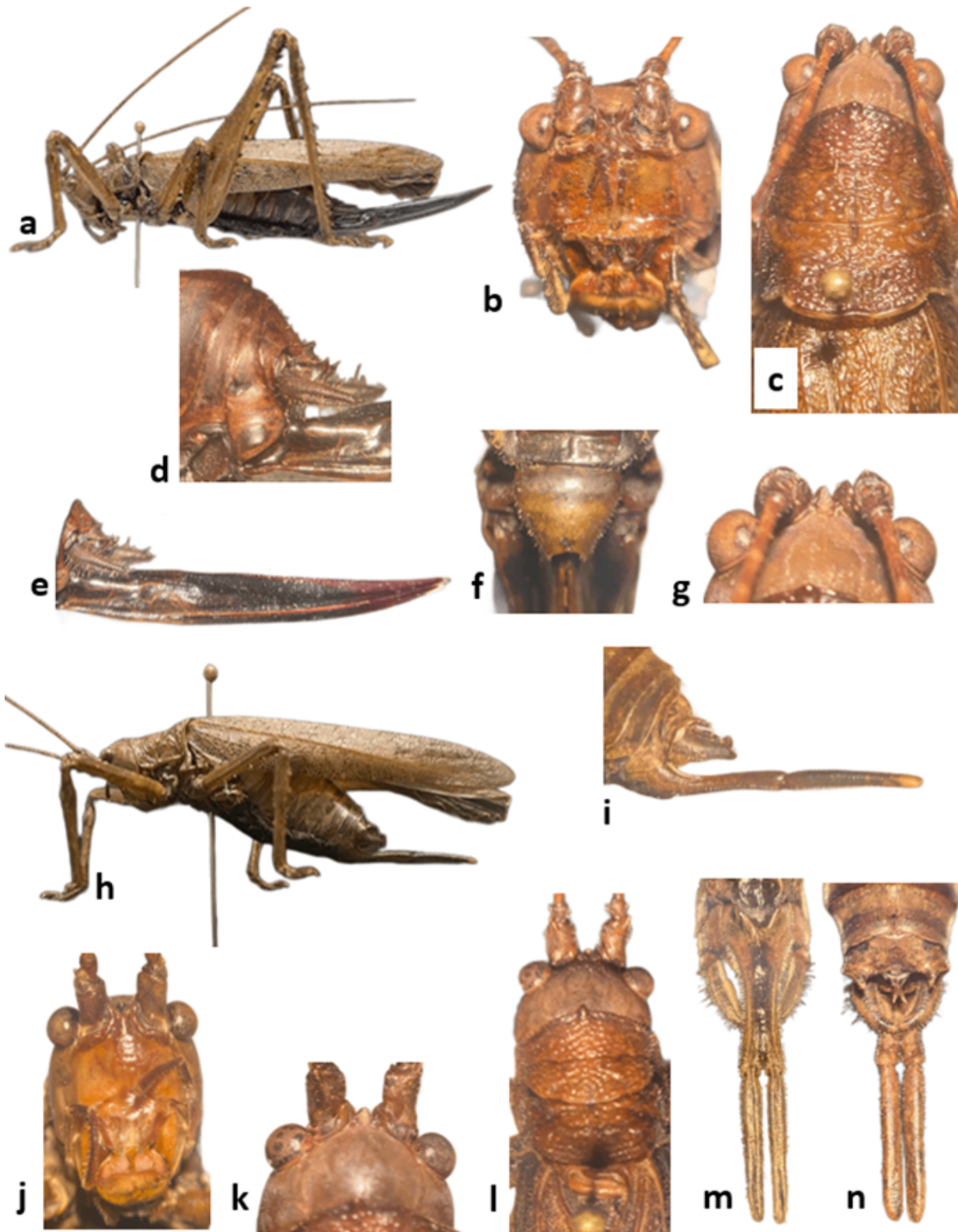
Anexo 5. Morfología externa de *Triencentrus mexicanus*. Hembra (a-g). a) Habitus, vista lateral izquierda; b) cabeza, vista frontal; c) cabeza y pronoto, vista dorsal; d) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; e) ovipositor, vista lateral izquierda; f) placa subgenital, vista ventral; g) fastigio del vertex. Macho (h-m). h) Habitus, vista lateral izquierda; i) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; j) cabeza, vista frontal; k) cabeza y pronoto, vista dorsal; l) placa subgenital, vista ventral; m) cercos, vista dorsal.



Anexo 6. Morfología externa de *Gongrocnemis mexicana*. Hembra (a-g). a) Hhabitus, vista lateral izquierda; b) cabeza, vista frontal; c) cabeza y pronoto, vista dorsal; d) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; e) placa subgenital, vista ventral; f) fastigio del vertex; g) ovipositor, vista lateral izquierda. Macho (h-n). h) Cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; i) habitus, vista dorsal; j) placa subgenital, vista ventral; k) epiprocto y cercos, vista dorsal; l) cabeza, vista frontal; m) fastigio del vertex; n) cabeza y pronoto, vista dorsal.



Anexo 7. Morfología externa de *Xestoptera cornea*. Hembra (a-g). a) Habitus, vista lateral izquierda; b) cabeza, vista frontal; c) cabeza y pronoto, vista dorsal; d) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; e) ovipositor, vista lateral izquierda; f) placa subgenital, vista ventral; g) fastigio del vertex. Macho (h-m). h) Habitus, vista lateral izquierda; i) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; j) cabeza, vista frontal; k) fastigio del vertex; l) cabeza y pronoto, vista dorsal; m) placa subgenital, vista ventral; n) placa subgenital, vista dorsal.



Anexo 8. Morfología externa de la morfoespecie. Hembra (a-g). a) Habitus, vista lateral izquierda; b) cabeza, vista frontal; c) cabeza y pronoto, vista dorsal; d) cercos, vista lateral izquierda; e) ovipositor, vista lateral izquierda; f) placa subgenital, vista ventral; g) fastigio del vertex. Macho (h-n). h) Habitus, vista lateral izquierda; i) cercos y placa subgenital, vista lateral izquierda; j) cabeza, vista frontal; k) fastigio del vertex; l) cabeza y pronoto, vista dorsal; m) placa subgenital, vista ventral; n) epiprocto y cercos, vista dorsal.

Anexo 9. Descripción de la morfología externa de la morfoespecie.

En individuos vivos, tanto hembras como machos, el color general es café oscuro. En individuos montados, el color puede variar de café claro a oscuro. Algunos individuos presentan una franja blanco crema longitudinal en el dorso del pronoto y/o manchas de este mismo color en las patas, siendo más marcada y frecuente una mancha en la zona apical del fémur de las patas anteriores, medias y/o posteriores. Espinas de las patas con la base y ápice de color negro, sobre todo en los fémures posteriores (Anexo 8a).

Fastigium del vertex triangular, surcado longitudinalmente, con una protuberancia redondeada a cada lado de la base; ápice frecuentemente truncado y no rebasa los sockets antenales. Fastigium frontal robusto con el ápice redondeado. Pronoto marcadamente granuloso, con una protuberancia redondeada en el centro del margen anterior (Anexo 8b, 8c, 8g, 8j, 8k y 8l). Cercos relativamente largos y curvos, disminuyendo en grosor paulatinamente de la base hacia el ápice; en los machos, con una uña negra en el ápice (Anexo 8d, 8e, 8i). Hembras con la placa subgenital subtriangular; ovipositor moderadamente recto, curvado ligeramente hacia arriba en la parte apical y evidentemente serrillado en el borde superior de la mitad apical (Anexo 8e, 8f). Machos con placa subgenital ensanchada y cóncava en la base, estrecha en la parte media, y ligeramente divergente en el ápice, y poco más larga que los estilos. Estos se encuentran paralelamente uno junto al otro, con una ligera separación en la base, y presentan el ápice redondeado (Anexo 8h, 8i, 8m, 8n).

Medidas (mm). Hembras (n = 10). Longitud del cuerpo, desde la frente hasta el extremo del abdomen:  $34 \pm 1.95$ . Longitud del pronoto:  $8.75 \pm 0.52$ . Longitud de las tegminas:  $41.1 \pm 1.81$ . Longitud del fémur anterior:  $13 \pm 0.42$ . Longitud del fémur medio:  $12.5 \pm 0.56$ . Longitud del fémur posterior:  $27.7 \pm 1.52$ . Longitud del ovipositor:  $25.2 \pm 1.0$ . Machos (n = 10). Longitud del cuerpo, desde la frente hasta el extremo del abdomen:  $31 \pm 1.13$ . Longitud del pronoto:  $7.5 \pm 0.2$ . Longitud de las tegminas:  $35.6 \pm 1.2$ . Longitud del fémur anterior:  $11 \pm 0.4$ . Longitud del fémur medio:  $11 \pm 0.2$ . Longitud del fémur posterior:  $24.6 \pm 1.0$ . Longitud de los estilos:  $6.9 \pm 0.4$ .