



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

SERFOR  
Servicio  
Nacional  
Forestal y  
de Fauna  
Silvestre

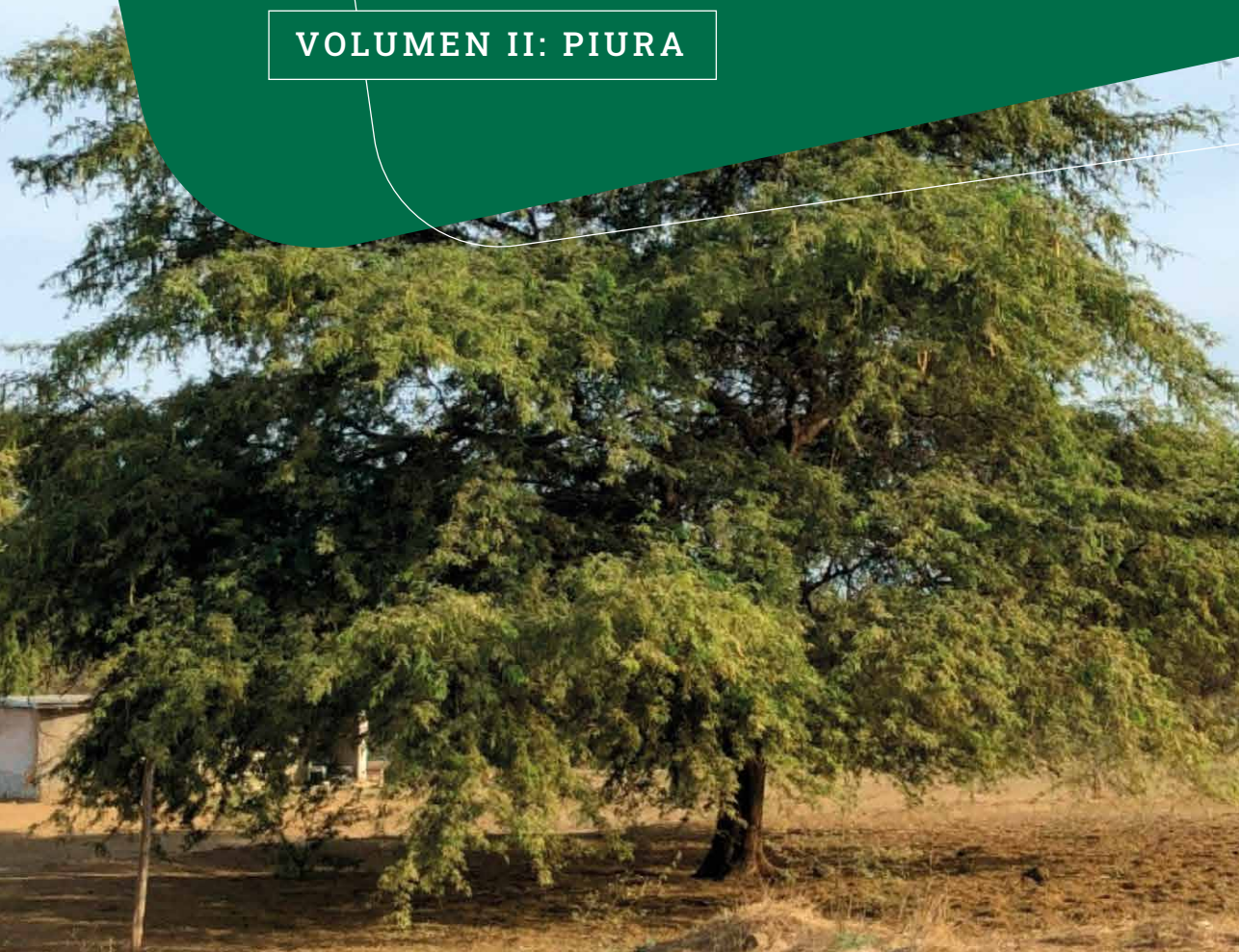
SENASA  
PERU



# GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS ASOCIADOS AL ALGARROBO

*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth

VOLUMEN II: PIURA





PERÚ  
Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

SERFOR  
Servicio  
Nacional  
de Forestal  
y Pesca  
Silvicultura

SENASA  
PERU



# GUÍA PARA LA **IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS ASOCIADOS AL ALGARROBO**

*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth

VOLUMEN II: PIURA

## GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS ASOCIADOS AL ALGARROBO

*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth.

Volumen II: Piura

### MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

**Ministra de Desarrollo Agrario y Riego**  
Nelly Paredes del Castillo

**Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario**  
Segundo Enrique Regalado Gamonal

**Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego**  
Christian Alfredo Barrantes Bravo

**SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR)**

**Director Ejecutivo**  
Luis Alberto Gonzáles-Zúñiga Guzmán

**Dirección General de Política y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre**  
**Director General**  
Favio Alfredo Ríos Bermúdez

**Dirección de Estudios e Investigación**  
**Directora**  
Fabiola Adela Carreño Villar

**Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Piura**  
**Administrador Técnico**  
Ántero Guillermo Martín Martínez González

**Equipo técnico:**  
Fabiola Adela Carreño Villar  
William Nauray Huari  
David Roy Aldana Gómero  
Amalia Cecilia Delgado Rodríguez  
Natan Melquisedec Aguilar Calderon  
Roberto Mioceno Seminario Trelles  
Herlinda Julca Calderon  
Winson Ramírez Lequermaque

### SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA (SENASA)

**Jefe Nacional**  
Janios Miguel Quevedo Valle

**Dirección de Sanidad Vegetal**  
**Director General**  
Orlando Antonio Dolores Salas

**Subdirección de Análisis de Riesgo y Vigilancia Fitosanitaria**  
**Director**  
Johny Fernando Naccha Oyola

**Equipo Técnico:**  
Carlos Torres Limache  
Nelson Guerrero Campos  
Edwin Wilmer Castro Arévalo  
Hugo Martín Arévalo Coronado  
Jorge Luis Uchofen Silva  
Yonatan Fidel Calle Quintana

### INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (INIA)

**Jefe Nacional (e)**  
Jorge Juan Ganoza Roncal

**Dirección de la Estación Experimental Agraria El Chira**  
**Director**  
Nelson Asdrubal Ruesta Campoverde

**Equipo Técnico:**  
José Luis Vilela Pingo

**Equipo colaborador (Red de Energía del Perú – ISA REP)**  
César Santiago Sánchez Gamarra  
Carlos Alejandro Riva Agüero Padilla  
Angela Nelly Rodríguez Chacón

**Colaboración científica**  
José Antonio Ochoa Cámara  
Edwin Bellota Villafuerte

**Fotografías:**  
SERFOR

**Diagramas**  
Nidia Sanchez Solis

**Diseño, diagramación e impresión:**  
NEGRAPATA S.A.C.  
Jr. Suecia 1470, Urb. San Rafael - Lima - Lima  
Teléfono: (511) 425 6979  
Julio, 2023

Primera edición impresa, julio 2023  
Tiraje: 500 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2023-05681  
ISBN: 978-612-5116-01-7

© Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)  
Av. Javier Prado Oeste N° 2442  
Urb. Orantia, Magdalena del Mar, Lima - Perú.  
Teléfono: (511) 225-9005  
www.gob.pe/serfor  
informes@serfor.gob.pe

La elaboración de esta guía fue posible gracias al Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el SERFOR e ISA REP.

**Estudio:** Caracterización de árboles plus de algarrobo género *Prosopis* Fabaceae en localidades de la región Piura.

Se autoriza la reproducción o uso de la información de esta guía, siempre que se cite correctamente la fuente.

### Referencia sugerida

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Instituto Nacional de Innovación Agraria (2022). Guía para la identificación de insectos asociados al algarrobo *Prosopis pallida* Humb. Bonpl. ex Willd.) Kunth, Volumen II: Piura. Lima. 77 pp.

# ÍNDICE

Presentación .....	6
Introducción .....	8
Metodología de campo .....	10
Organización de la guía .....	14
Mapa de ecosistemas asociados al algarrobo y estaciones de evaluación .....	16
Diagramas con la morfología de insectos .....	18

## Algarrobo

<i>Prosopis pallida</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth .....	21
--	----

## Plagas principales

<i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné, 1994 .....	24
<i>Heteropsylla</i> sp. ....	28
<i>Eccopsis</i> sp. ....	31

## Plagas secundarias

<i>Frankliniella</i> sp. ....	34
<i>Liothrips</i> sp. ....	34

## Controladores biológicos

### Mariquitas

<i>Paraneda pallidula guticollis</i> (Mulsant, 1850) .....	37
<i>Delphastus berryi</i> Gordon, 1994 .....	39
<i>Hippodamia convergens</i> Guérin-Méneville, 1842 .....	39
<i>Scymnobioides galapagoensis</i> (Waterhouse, 1845) .....	39

### Arañas

Familias Anyphaenidae, Linyphiidae, Oxyopidae, Thomisidae, Salticidae .....	42
---	----



---

## Polinizadores

### Abejas

*Apis mellifera* Linnaeus, 1758, *Nannotrigona* sp., *Alloscirtetica* sp. .... 48

## Insectos asociados

### Pequeños depredadores: chinches asesinos, moscas ladronas, hormigas león

*Geocoris punctipes* (Say, 1832) ..... 51

*Zelus* sp. .... 51

*Lochmorhynchus albicans* (Carrera & Andretta, 1953) ..... 51

Familia Myrmeleontidae ..... 51

### Chinches verdes

*Nezara* sp. .... 55

### Chicharras

*Carineta* sp. .... 57

### Termitas

*Incisitermes immigrans* (Snyder, 1922) ..... 60

*Nasutitermes* sp. .... 60

### Escarabajos barrenadores de madera

*Agrilaxia acuminata* (Cobos, 1972) ..... 63

Familia Elateridae ..... 63

Familia Ptinidae ..... 63

### Hormigas

*Cephalotes inca* (Santschi, 1911), *Crematogaster crinosa* (Mayr 1962) ..... 66

*Dorymyrmex pyramicus peruvianus* (Wheeler, 1919) ..... 66

*Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) ..... 66

*Pseudomyrmex simplex* (Smith, 1877), *Pseudomyrmex* sp. .... 66

---

## Referencias

72

---





# PRESENTACIÓN

Los algarrobales son formaciones vegetales asociadas al ecosistema de bosques estacionalmente secos, los cuales se encuentran principalmente en la costa norte del Perú, siendo el algarrobo, *Prosopis pallida*, la especie de árbol más característica de la zona y una especie clave de este tipo de ecosistemas. Asimismo, esta especie tiene mucha importancia para los pobladores locales, debido a los múltiples usos y productos derivados que provee este recurso forestal.

Estos ecosistemas además son el hábitat de numerosos organismos, entre ellos insectos y otros artrópodos, dentro de los cuales existen especies que causan daño al algarrobo, afectando la productividad de estos árboles, o incluso en casos más severos, diezmar a los individuos adultos. Sin embargo, también hay insectos y arácnidos benéficos, debido a que en su condición de depredadores naturales se comportan como controladores naturales.

El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR, en colaboración con El Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA y el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, desarrollaron durante el año 2022 un estudio que involucró evaluaciones de insectos y artrópodos asociados a los algarrobos en el departamento de Piura.

El resultado de la información generada ha propiciado la elaboración de la presente guía como herramienta para la identificación de insectos asociados al algarrobo (*P. pallida*) en dicho departamento; asimismo, complementa la información de la guía publicada en la misma temática para el departamento de Tumbes. El presente documento contiene información técnica y fotográfica de los principales insectos dañinos, controladores biológicos y otros artrópodos (depredadores, polinizadores,

entre otros) asociados al algarrobo. La información descrita presenta datos e imágenes sobre la morfología y biología, así como otras características que permitan su fácil reconocimiento en campo; además, se incluye datos sobre los daños o beneficios causados por estos insectos y artrópodos.

La finalidad de esta publicación es poner a disposición esta importante información a los actores y usuarios que gestionan y aprovechan el algarrobo para contribuir en iniciativas sobre el manejo integrado de plagas de este recurso forestal en la costa norte. Finalmente, la elaboración y publicación de la guía forma parte del compromiso continuo del SERFOR para fomentar la investigación científica en respuesta a las necesidades del sector forestal y de fauna silvestre en el país.

**Ing. Favio Alfredo Ríos Bermúdez**

Director General

Dirección General de Política y Competitividad

Forestal y de Fauna Silvestre

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre

# INTRODUCCIÓN

Las especies del género *Prosopis* (Fabaceae), conocidas como algarrobo, se distribuyen en climas áridos y semiáridos. En la región norte del Perú crecen principalmente en zonas del litoral y valles costeros de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad. Actualmente, se considera la presencia de dos especies simpátricas de algarrobos en el norte del Perú; *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth y *Prosopis limensis* Benth., DC. (Palacios et al., 2012), siendo la primera la más abundante.

El algarrobo, *P. pallida*, se encuentra asociado principalmente a los ecosistemas de los bosques estacionalmente secos de llanura y ribereños denominados “algarrobales” (MINAM, 2019), siendo una especie que prospera en áreas con periodos prolongados de sequía, donde la salinidad y altas temperaturas son predominantes (Salazar Zarzosa et al., 2021). En cuanto al estado de conservación actual la especie *P. pallida* se encuentra categorizada como Vulnerable (VU) de acuerdo al D.S. N° 043-2006-AG que categoriza a las especies amenazadas de flora silvestre. Por otro lado, el algarrobo es considerado como una especie clave del bosque seco norteño del Perú, estando este ecosistema muy amenazado (Depenthal & Meitzer, 2018).

Actualmente, diversos estudios e investigaciones, mencionan que las poblaciones de *P. pallida* vienen reduciéndose, también existe una degradación progresiva de los ecosistemas donde se desarrollan, observándose además efectos negativos en la productividad, regeneración, interacciones con otras especies y su distribución; todo ello, a causa de factores ambientales y actividades antrópicas no sostenibles (Salazar Zarzosa et al., 2021; Carrillo et al., 2020; Cerrón et al., 2019).

Estudios como los realizados por SENASA (SENASA, 2016), INIA (Carrillo et al., 2020) y diversos investigadores como Whaley et al. (2020), Mormontoy et al. (2020), Juárez-Noé y González-Coronado (2020), Chipana Auris (2019), Capistrano da Costa et al. (2019), reportan la presencia de varias especies de insectos asociados

al algarrobo, algunas de ellas consideradas como plagas de importancia para el algarrobo, así como artrópodos que pueden comportarse como controladores biológicos, polinizadores o estar asociados a esta especie forestal. También el SERFOR, SENASA e INIA (SERFOR et al., 2022) publicaron la Guía para la identificación de insectos asociados al algarrobo *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth. Volumen I: Tumbes, en donde se brinda información descriptiva y fotográfica de 11 especies de insectos que se hospedan y causan daño a los árboles de algarrobo en los bosques secos de Tumbes. Entre ellos, se reporta al cecidomido *Enallodiplosis discordis*, el psílido *Heteropsylla* sp. y el lepidóptero *Melipotis* sp.

El SERFOR, a través de la Dirección de Estudios de Investigación - DEI de la Dirección General de Política y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre - DGPCFFS desarrolló durante el 2022 el estudio: Caracterización de árboles plus de algarrobo género *Prosopis* (Fabaceae) en localidades de la región Piura. Dicho estudio contó con la colaboración del Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA y del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA a través de la Estación Experimental Agraria El Chira - EEA El Chira.

Gracias a este estudio y a fin de contribuir con acciones e iniciativas para conocer a las especies de insectos y otros artrópodos que pueden causar daños al algarrobo en la costa norte y difundir esta información a todos los actores involucrados con la gestión de este recurso forestal, el SERFOR en colaboración con SENASA e INIA, desarrollaron la presente guía de identificación de insectos y otros artrópodos asociados al algarrobo para el departamento de Piura, la cual además se complementa con información técnica descrita en la guía de Tumbes (SERFOR, SENASA e INIA, 2022).

Este documento brinda información en base los resultados del estudio en campo realizado por las instituciones mencionadas, complementadas con información científica de diversas investigaciones publicadas sobre las principales especies de insectos dañinos, controladores, polinizadores o asociados al algarrobo en la costa norte del Perú.

El documento está dirigido a los diferentes actores vinculados a la gestión sostenible del recurso, a fin de contribuir con iniciativas y acciones que permitan el control y manejo integrado de potenciales plagas insectiles de *P. pallida*.

# METODOLOGÍA DE CAMPO

La metodología se enmarca en la prospección fitosanitaria como procedimiento que permite determinar la presencia o ausencia de una población de plagas y otros artrópodos asociados en un determinado cultivo o especie de flora silvestre dentro de un área específica en un tiempo determinado. Se basa en el recorrido in situ del área observándose los daños o anomalías en los árboles, permitiendo detectar potenciales plagas que están causando estos daños. Una vez realizada una exhaustiva inspección del árbol, se procede a tomar los datos correspondientes (órgano atacado o infestado, especímenes o individuos adultos o inmaduros realizando el daño, tipo de daño, ubicación geográfica, estado fenológico del árbol, tipo de manejo si los hubiere, entre otros).

Se realizaron inspecciones entomológicas en nueve (09) localidades (estaciones de muestreo) ubicadas en bosques estacionalmente secos con presencia de algarrobo (*P. pallida*) en el departamento de Piura (Figura 2). La inspección de insectos y otros artrópodos se realizó en 40 árboles de algarrobo seleccionados por tener un fuste con un DAP > 10 cm (diámetro a la altura del pecho).

La inspección comprendió la observación de los insectos y otros artrópodos asociados a los árboles de algarrobo, teniendo en cuenta las diferentes partes

u órganos del mismo como: tronco, ramas, hojas, inflorescencias y frutos. El diagnóstico inicial o primario de los individuos observados se realizó con la ayuda de una lupa entomológica de 15x y con registros fotográficos (cámara con macro) de los especímenes y su beneficio o daño a los árboles. Para continuar con el diagnóstico, se realizó la colecta de especímenes utilizando 3 métodos:

- El primero corresponde a trampas para larvas (Whaley et al., 2020) que tiene la finalidad de coleccionar larvas o individuos inmaduros que caen del dosel. Este método consistió en colocar una membrana de plástico de aproximadamente 2 x 5 m, debajo de la copa de los árboles por 24 horas, posteriormente se coleccionaron las larvas con la ayuda del aspirador o pinzas, para luego ser depositados en un frasco colector con alcohol al 70%.
- El segundo método correspondió a la colecta directa por golpes en la vegetación, en el cual los insectos que se sujetan a las plantas caen por el impacto (Márquez-Luna, 2005), en una cartulina blanca que sirvió para retener y observar a los individuos que cayeron sobre esta superficie. Los artrópodos pequeños y de cuerpo blando fueron coleccionados con el aspirador (succionando) y luego depositados (soplado) en un frasco colector y los de mayor tamaño se coleccionaron usando una pinza entomológica.
- El tercer método se utilizó para aquellos especímenes que se encontraban en el interior de árboles u otras zonas de difícil acceso, a través de la colecta directa por captura manual con pinzas (Villarreal et al., 2004).

Las colectas se realizaron entre las 8 a 14 horas del día en cada unidad de muestreo. Las muestras fueron coleccionadas en frascos con alcohol al 70% y sobres de papel glassine (Villarreal et al., 2004). Los especímenes fueron identificados y posteriormente depositados en el Departamento de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MHN-UNMSM).

La identificación taxonómica de las especies de insectos y artrópodos se completó en el laboratorio y con la revisión de literatura especializada, mencionada en la sección descriptiva de cada especie de la presente guía (ver referencias bibliográficas). Las autorizaciones de investigación para este estudio son: Resolución Directoral N° D000012-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPF, Resolución Directoral N° D000075-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPF.





> Trampas para captura de larvas que caen del dosel



> Captura manual de insectos



> Procedimiento de colecta directa por golpe en hojas



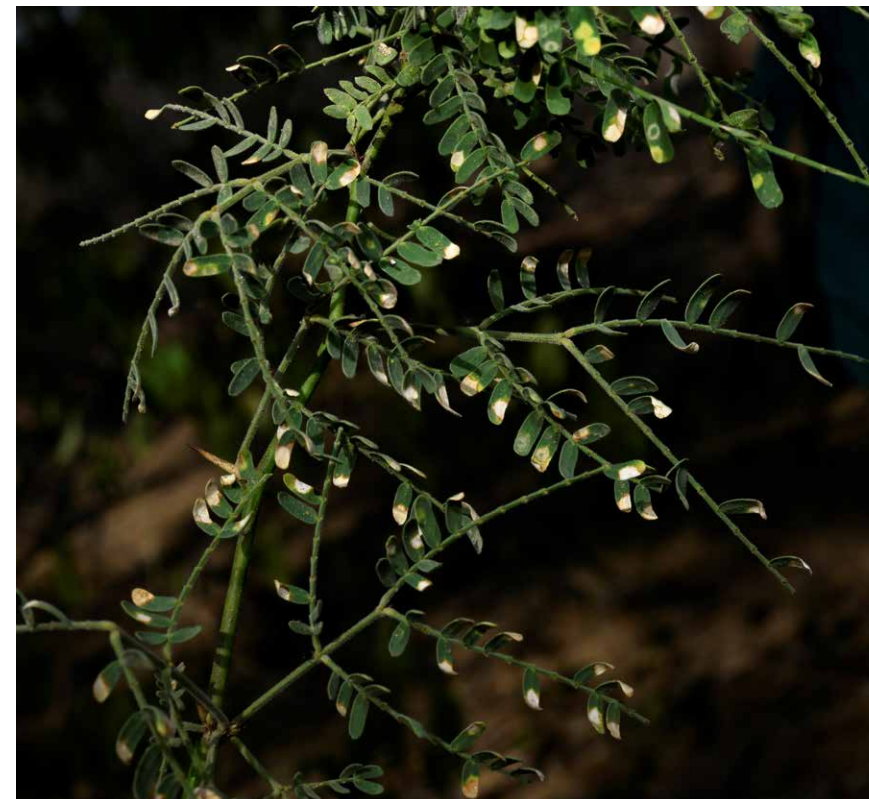
# ORGANIZACIÓN DE LA GUÍA

La guía cuenta con fichas de información técnica y gráfica (galerías de fotos) del hospedero, correspondiente al algarrobo *Prosopis pallida* y los principales insectos asociados a esta especie. Asimismo, se incluye:

- Mapa del departamento de Piura con el ecosistema de bosques estacionalmente secos asociados a la presencia de algarrobo y ubicación de las estaciones de muestreo del estudio en el cual se basó la presente guía.
- Diagramas esquemáticos de la morfología de insectos y ciclo de vida de los insectos plagas.
- Ficha técnica con información del hospedero *Prosopis pallida*. La ficha cuenta con información de la familia, nombre científico, nombre común, descripción de la especie, así como imágenes con las principales características del algarrobo que permitan facilitar su identificación.
- Fichas técnicas de las principales especies de insectos asociados al algarrobo. Cada ficha cuenta con información del orden, familia, nombre científico (hasta donde fue posible la determinación taxonómica), nombre común, descripción general de la morfología, ciclo de vida, daños y/o beneficios (en los casos que corresponda) y otros datos de la biología de la especie y familia a la cual pertenecen los artrópodos. Los artrópodos presentados están agrupados en función de su relevancia para el algarrobo: plagas principales, plagas secundarias, controladores biológicos, polinizadores e insectos asociados. En esta última categoría se incluyen aquellos insectos que pueden tener comportamientos fitófagos o depredadores, pero que en las evaluaciones

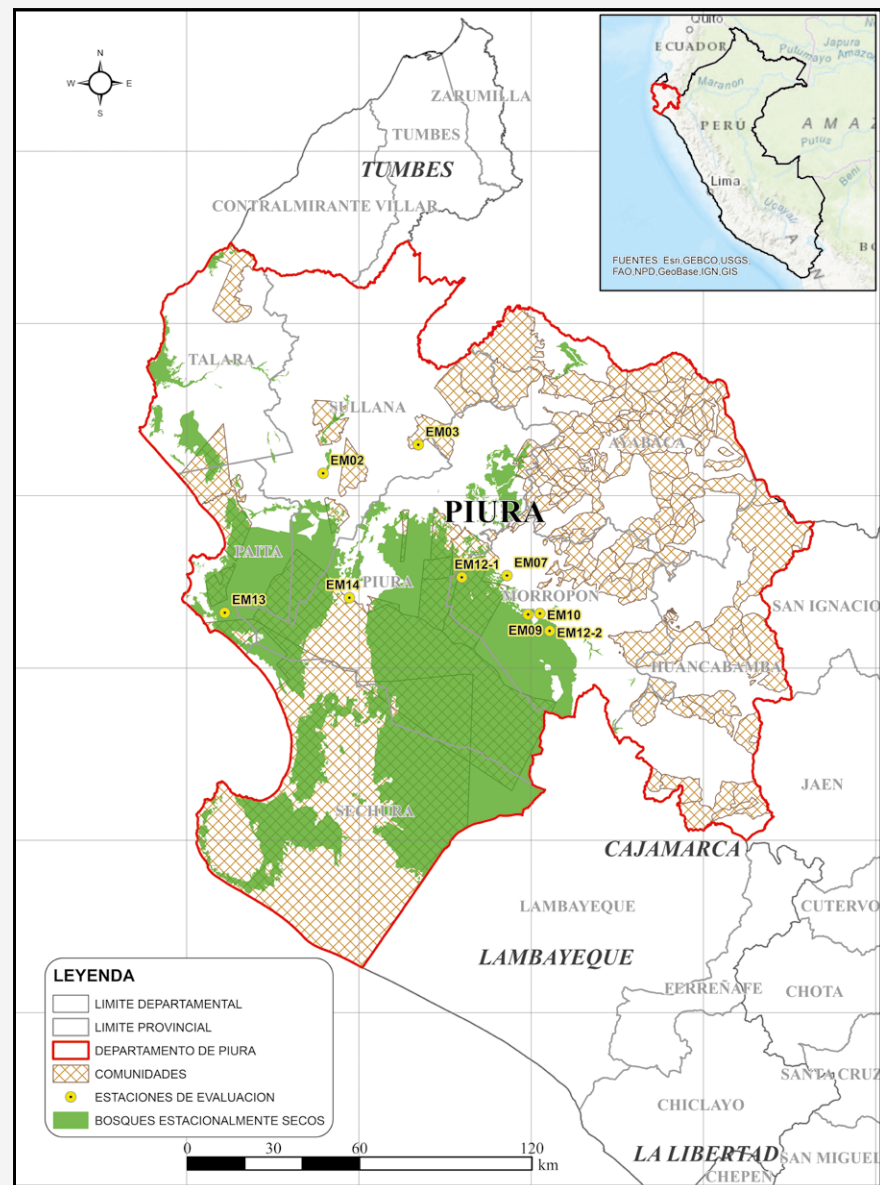
de campo no se han determinado que causen daños sustanciales para los algarrobos o que sean controladores de importancia para las plagas. Las fichas están acompañadas de láminas con fotografías de los especímenes de insectos y otros artrópodos que permitan su fácil reconocimiento.

- Glosario de términos.
- Referencias.





### MAPA DE ECOSISTEMAS ASOCIADOS AL ALGARROBO Y ESTACIONES DE EVALUACIÓN



**Cuadro 1.** Ubicación de las Estaciones de Muestreo (EM) donde se realizaron las evaluaciones entomológicas en el departamento de Piura.

N°	ESTACIÓN DE MUESTREO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	COORDENADAS UTM WGS 84		
					X	Y	ZONA
1	EM-12-1	CC San Ignacio Távara y Pasapera	Chulucanas	Morropón	575852	9431548	17
2	EM-07	Chullucanas	Chulucanas	Morropón	591596	9432184	17
3	EM-12-2	Monte Azul	La Matanza	Morropón	606411	9412904	17
4	EM-09	Km 190 - La Matanza	La Matanza	Morropón	598925	9418632	17
5	EM-10	Chanchape - La Matanza	La Matanza	Morropón	603030	9418972	17
6	EM-13	La Tortuga	Paita	Paita	493292	9419253	17
7	EM-14	Parque Kurt Beer	Veintiséis de Octubre	Piura	536685	9424453	17
8	EM-03	Fundo Valdez	Sullana	Sullana	560700	9477726	17
9	EM-02	Samán Chico	Marcavelica	Sullana	527549	9467787	17





### DIAGRAMAS CON LA MORFOLOGÍA DE INSECTOS

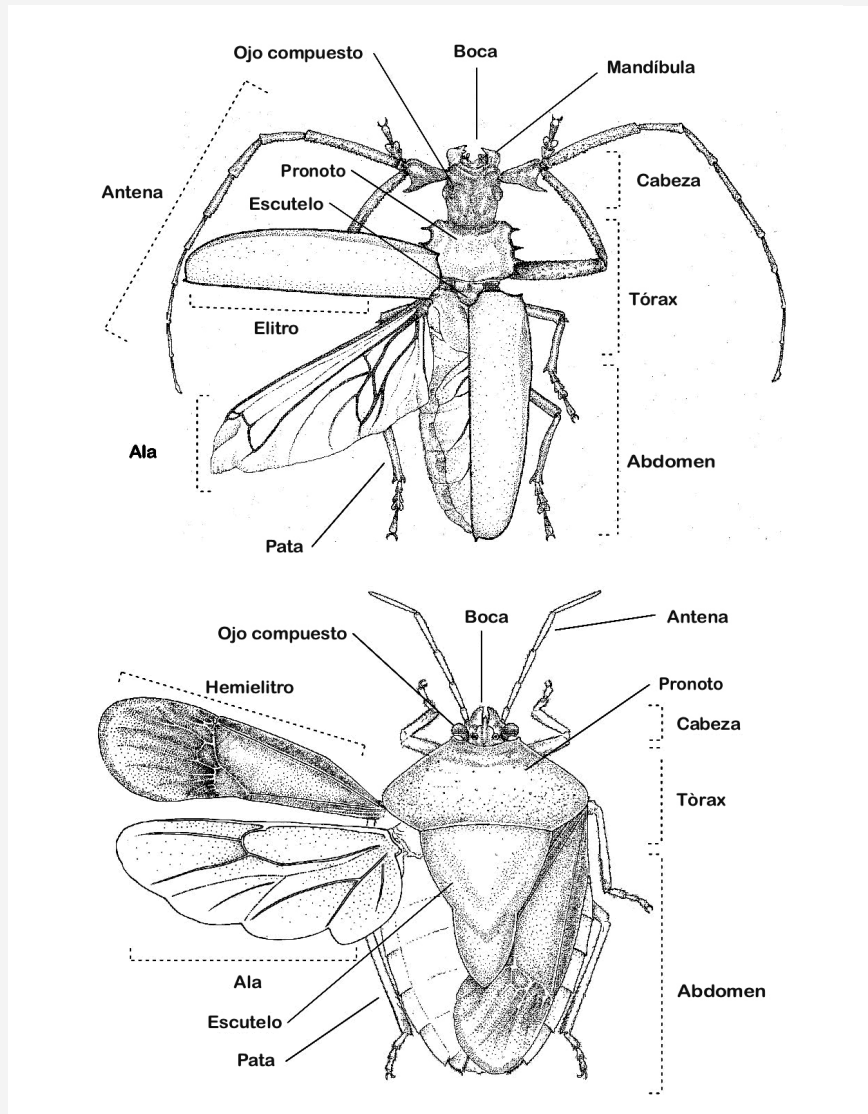


Figura 1. Diagramas esquemáticos de la morfología de los insectos. Imagen superior, representante de un escarabajo coleóptero (insecto con metamorfosis completa). Imagen inferior, representante de un hemíptero (insecto con metamorfosis incompleta). Elaborado por Nidia Sanchez Solis.

### CICLO BIOLÓGICO DE LOS INSECTOS DAÑINOS ASOCIADOS A LOS ALGARROBALES

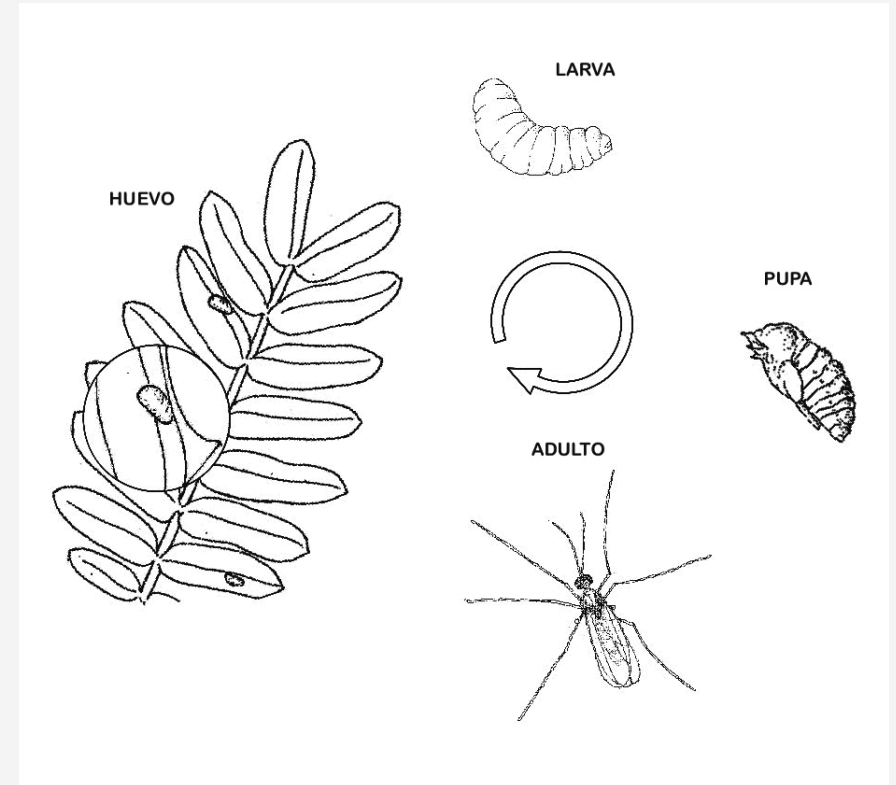


Figura 2. Diagramas esquemáticos del ciclo de vida de un insecto dañino: *Enallodiplosis discordis* (Diptera).

Elaborado por Nidia Sanchez Solis.





# *Prosopis pallida*

(Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth

**Familia:** Fabaceae

**Nombre común:** Algarrobo

## ➤ **Hospedador**

### **DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE**

Árbol de 8-20 m de alto. Tronco de hasta 60 cm de diámetro. Cortezas fisuradas, marrones a grisáceas. Individuos, con espinas o sin ellas, cuando presentes, cortas, axilares, de hasta 4 cm. Con la ramificación basal algo fastigiada (dirigidas hacia el ápice del árbol) y las últimas paralelas al terreno. Braquiblasto o ramitas con entrenudos muy cortos con pocas hojas (1-3). Hojas de hasta 15 cm de largo, compuestas, bipinnadas, es decir con el limbo dividido en pinnas, que a la vez tienen folíolos de segundo orden o foliólulos colocados en un raquis de segundo orden o raquilla, pubescentes, cilioladas o casi glabras; con 2-4 pares pinnas, cada pinna con 6-15 (generalmente de 10-13) pares de foliólulos; foliólulos de aproximadamente o mayores a 7 mm de largo por 2-2,5 mm de ancho, elípticos a elíptico-angostos, ápice mucronado, con pelos o tricomas dispersos, rígidos y agudos. Racimo espiciforme (en forma de espiga), más largo que las hojas. Numerosas flores (200-250 por racimo), con pedicelos, cortos, verde-amarillos; cáliz de 0,5-1,5 mm de longitud, ciliolado; pétalos de 2,5-3 mm de longitud, libres, vilosos interiormente (pelos largos); estambres de 5-7 mm de longitud. Frutos en vainas de 14 -22 cm de longitud, de 1-1,5 cm de ancho, en general rectos, generalmente amarillos al madurar, adelgazados hacia el ápice, con 18-27 artejos. Semillas 4,8-6,2 mm de longitud, 3,7-4,6 mm de ancho y 1,8-3,2 mm de espesor, elípticas a ampliamente ovadas (Burkart, 1976; Mom et al., 1992; SERFOR et al., 2022).



> Árbol de *Prosopis pallida* en Sullana - Piura



### PARTES DEL ALGARROBO *Prosopis pallida*

> Hoja del algarrobo



> Inflorescencia en racimo



> Detalle de las flores



> Frutos





# *Enallodiplosis discordis*

Gagné, 1994

**Orden:** Diptera

**Familia:** Cecidomyiidae

**Nombre común:** Cecidomido del algarrobo



## DESCRIPCIÓN GENERAL

### Adultos

Mosquitos pequeños de 1-1,6 mm, cabeza sin protuberancia occipital, con los ojos separados lateralmente y en el vértice; los machos presentan antenas más largas, con 12 (14) flagelómeros o artejos antenales, mientras que, las hembras presentan solo 7 flagelómeros. Alas con la nervadura R (radial 5) por debajo del ápice del ala. Uñas del tarso sin dientes, empodio tan largo como las uñas. Terga abdominal débilmente esclerotizada. Las hembras generalmente poseen el abdomen hinchado y son generalmente de color anaranjado o rojizo (Whaley et al., 2020; Chipana Auris, 2019).

### Larvas

- **Primer estadio:** Longitud 0,21-0,30 mm; de color translúcido brillante hasta amarillo pálido; cuerpo elipsoide con segmentación inconspicua, convexo arriba con una quilla longitudinal en el medio de cada segmento, plano abajo (Whaley et al., 2020).
- **Segundo estadio:** Longitud 0,70-0,82 mm; de color amarillo pálido a anaranjado claro, setas prominentes de color marrón oscuro; cuerpo elipsoide, convexo arriba, plano abajo, segmentación definida (Whaley et al., 2020).

- **Tercer estadio:** Longitud 1,1-2,4 mm; de color amarillo pálido a anaranjado oscuro; cuerpo en forma de huso, ligeramente aplanado dorsiventralmente; segmentación, con un par de pseudópodos en la parte ventral; tegumento cubierto de verrugas. El tercer estadio se diferencia del segundo por la presencia de una estructura en el protórax llamada "espátula" que sirve para escavar en el suelo o cortar tejido vegetativo (Whaley et al. 2020).

## BIOLOGÍA

Las hembras adultas depositan huevos diminutos en forma de cápsula ovoide y de color blanquecino o amarillo pálido en el haz y envés de los foliólulos de *Prosopis*. Las larvas emergen después de 1-3 días, completando su desarrollo en 6-10 días, los estadios iniciales tienen escasa movilidad, en el tercer estadio las larvas son más notorias o presentan mayor movilidad, especialmente durante la noche. Al final de su desarrollo se mueven progresivamente hacia el ápice de los foliólulos, para luego caer al anochecer como "lluvia de larvas" y enterrarse en la hojarasca; transcurridas 12 horas las larvas forman un capullo rudimentario. Pasadas las 48 horas, son notorias las pupas, las cuales son de color naranja-oscuro (con ojos negros), tornándose marrón-oscuro a medida que avanza el tiempo. La eclosión de los adultos se observa después de 3-5 días, sin la hojarasca el proceso de pupación ocurre rara vez, debido a que las larvas se desecan y mueren. Los machos adultos son más abundantes que las hembras (proporción observada de 4:1), copulan generalmente alrededor de la hojarasca (sotobosque) en las primeras horas de la mañana, luego la hembra con las alas completamente extendidas vuela en espiral hacia arriba para encontrar el follaje y ovopositar los huevos en los foliólulos tiernos de *Prosopis*. El desarrollo de larvas tiene lugar durante todo el año, pero se acrecienta en los meses calurosos (Whaley et al., 2020).

## DAÑOS

*E. discordis* es un fitófago que provoca defoliación, las larvas una vez eclosionan perforan los foliólulos para absorber (chupar) la savia. El primer síntoma es una mancha circular o anillo blanquecino pálido que aparece en el sitio donde se fija la larva, progresivamente avanza la infestación, las manchas necróticas son de color crema o amarillo pálido, y se extienden en la superficie de los foliólulos, los cuales caen después de 3-10 días. Los foliolos moribundos le dan al árbol un aspecto "quemado". Las hojas se desecan después de la infestación. Es importante distinguir visualmente la defoliación de *Prosopis* por factores climáticos (por ejemplo, lluvias), la cual puede causar una tonalidad amarillenta en toda la copa de los árboles, mientras que la infestación de *E. discordis* produce manchas amarillentas de forma progresiva, dispersa y por conjuntos de hojas que se vuelven amarillas desde las hojas más viejas a las más nuevas (Whaley et al., 2020).



> Adulto macho



> Adulto hembra



> Larvas en segundo y tercer estadio afectando a los foliólulos del algarrobo



> Larvas en tercer estadio precipitadas al suelo



> Larvas en segundo y tercer estadio afectando a los foliólulos del algarrobo



> Daños causados por Enallodiplosis discordis en Prosopis pallida: Daño en foliólulos



> Pupas sobre foliólulos dañados



> Rama de Prosopis completamente atacada por Enallodiplosis





# Heteropsylla sp.

**Orden:** Hemiptera

**Familia:** Psyllidae

**Nombre común:** Psílido del algarrobo

## DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

### Adultos

Insectos pequeños de aproximadamente 2 mm de longitud, semejantes a cigarras diminutas. La cabeza es redondeada anteriormente, más ancha que el mesonoto, cóncavo en la parte posterior, adpreso (apretado) al tórax y moderadamente inclinado hacia abajo; con antenas filiformes, generalmente con 10 segmentos. Alas membranosas, las anteriores con manchas tenues y difusas, con la vena costa marginal; las alas posteriores son más cortas. Patas con tarsos oscurecidos y con espuelas para el salto en el ápice (Muddiman et al., 1992).

Los individuos observados presentan coloración de la cabeza y tórax que varía de marrón pálido, anaranjado hasta amarillo verdoso, con puntos o líneas blanquecinas sobre todo en el dorso; el abdomen de verdoso a amarillento (SERFOR et al., 2022).

Dentro del género *Heteropsylla*, el grupo "texana", está formado por tres especies: *H. texana*, *H. obscura* y *H. reducta*, las cuales se asocian a *Prosopis*. Dichas especies están separadas geográficamente, la primera se encuentra en América Central y EE.UU., la segunda en el occidente de Perú, y la tercera en el Caribe y EE.UU. (Muddiman et al., 1992). Asimismo, existen reportes que indican que las especies asociadas a *P. pallida* para el Perú, corresponden a *H. obscura* (Juárez-Noé y González Coronado, 2020) y *H. texana* (Chipana Auris, 2019).

### Ninfas

Las ninfas son diminutas, pasan por 5 estadios y son de vida libre, de acuerdo a la información de la especie próxima *H. texana* (Donnelly, 2002). Varían en tamaño cuanto mayor es su desarrollo, en el último estadio llegan aproximadamente a 2 mm de longitud; dorso ventralmente aplanado. El cefalotórax y abdomen con setas capitadas (es decir con el ápice hinchado como una cabezuela), más largas en el abdomen; las almohadillas de las alas delanteras sobresalen prominentemente del contorno del cuerpo. La coloración de las ninfas varía desde verdosa a amarillo verdosa (SERFOR et al., 2022).

## BIOLOGÍA

La especie *H. texana* presenta un ciclo biológico de huevo a adulto de 13-17 días; el desarrollo de ninfa a adulto es de 7-8 días (Donnelly, 2002; Mormontoy et al., 2020). Las hembras producen hasta 100 huevos, los cuales se depositan preferentemente en los brotes tiernos, en algunas ocasiones los huevos se depositan en hojas con mayor desarrollo. Evaluaciones sobre su comportamiento indican que existe una relación directa entre el nivel poblacional y la temperatura, pero inversa respecto a la humedad relativa (Mormontoy et al., 2020).

## DAÑOS

*Heteropsylla* sp. es un insecto fitófago, cuyas ninfas atacan principalmente a los brotes y partes tiernas de *Prosopis*. Para alimentarse, perforan las hojas con su estilete (aparato bucal) y succionan la savia, causando heridas sobre el tejido de la planta. Se pueden observar también en las inflorescencias y frutos tiernos; los adultos son menos exigentes en cuanto a la planta hospedadora (Mormontoy, 2015; CONAF, 1997; SENASA, 2016). El daño se manifiesta primero por puntos verde amarillos en los foliólulos, deformación de los brotes, posteriormente se necrosan y secan. *Heteropsylla* sp. junto a otra especie (*Empoasca* sp.), puede producir entre el 30% y 50% de daños en foliolos del algarrobo (Mormontoy, 2015; SENANSA, 2016). Se ha reportado también, la presencia del hongo de la "fumagina", el cual desarrolla alimentándose de las secreciones azucaradas que producen estos insectos (Mormontoy et al., 2020).

*Heteropsylla* sp. presenta enemigos naturales en el algarrobo, los que controlan sus poblaciones, entre los más destacados encontramos a las mariquitas (como *Paraneda pallidula guticollis*), y neurópteros (crisopas), todas ellas se alimentan de adultos o ninfas de *Heteropsylla* sp. (Mormontoy, 2015).





> *Heteropsylla* sp. Huevos sobre brote



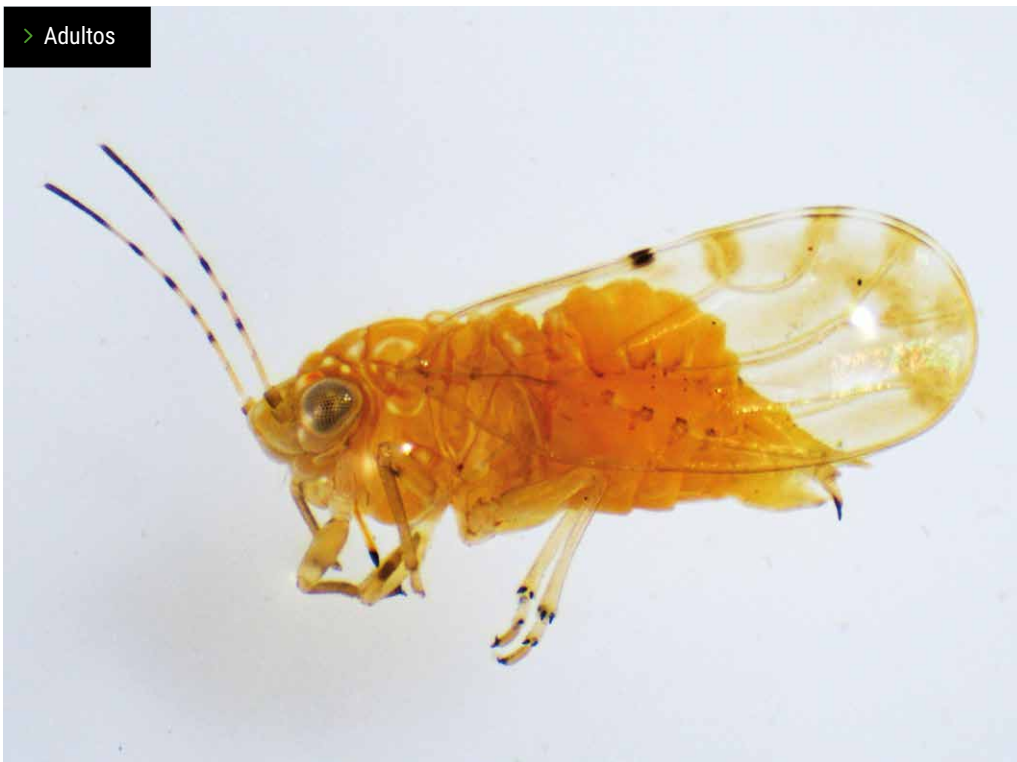
> Ninfas alimentándose sobre los folíolos de *P. pallida*



> Ninfas alimentándose sobre los folíolos de *P. pallida*



> Adultos



> Adultos

# *Eccopsis* sp.

Orden: Lepidoptera

Familia: Tortricidae

Nombre común: Gusano pegador del algarrobo

## DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

### Adultos

*Eccopsis* es un género de polillas pertenecientes a la familia Tortricidae. Las polillas de la familia Tortricidae son de pequeño tamaño con una envergadura (medida de las alas extendidas) de entre 10 y 30 mm, las alas anteriores terminan en ángulos casi rectos y sus colores son poco llamativos como el marrón o el gris, aunque algunas especies suelen presentar alas decoradas con algunos puntos brillantes. Hay alrededor de 10000 especies de polillas Tortricidae identificadas (Hanson & Nishida, 2016).

El género *Eccopsis* es mayormente tropical, se conocen hasta 20 especies. En Sudamérica se han reportado hasta cuatro especies, tres en Ecuador y una en Chile (Reyes Gallego et al., 2012). Para la región Piura en el norte del Perú, se ha reportado la especie *E. galapagana*, la cual se encuentra asociada a los algarrobos (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020). Esta especie fue descrita por primera vez en las islas Galápagos, se alimenta de las hojas de *Prosopis alba* (Vargas, 2011) y en Colombia se ha registrado que esta polilla puede reducir la producción de los frutos del algarrobo hasta en un 60% (*Prosopis juliflora*).



Aunque se requiere de mayores estudios para confirmar la identidad taxonómica de la especie de *Eccopsis* presente en Piura, es probable que se trate de *Eccopsis galapagana*. De acuerdo a Reyes Gallego et al. (2012), esta especie presenta las siguientes características: huevos inicialmente redondos y translucidos con un ancho de entre 0,5 y 0,7 mm, para el segundo día se tornan blanquecinos y algo cóncavos. Las larvas en su último estadio pueden medir hasta 10 mm; además de sus tres pares de patas torácicas presenta cinco pares de propatas. La pupa es verdosa al inicio y se torna marrón o rojiza al acercarse la emergencia del adulto. Los adultos tienen una longitud de 4,5 mm aproximadamente y el largo de sus alas anteriores cercano a los 3.5 mm. Dichas características coinciden con la especie de *Eccopsis* registrada en las evaluaciones del presente estudio.

### BIOLOGÍA

Los adultos son inactivos durante el día, escondiéndose en el follaje o ramas de su árbol hospedero, inician su actividad al caer la noche. Los huevos son depositados en el follaje del árbol individualmente o en pares, de preferencia en el envés de las hojas. Las larvas al nacer forman su refugio uniendo las hojas con seda y alimentándose al interior de estas, aunque en los primeros estadios son gregarios, pero al final de la etapa larval, solo puede haber una larva por refugio. Las larvas empupan en su mismo refugio, consumiendo las últimas hojas para formar un capullo.

### DAÑOS

Las larvas de la familia Tortricidae son fitófagas, sobre todo en plantas perennes, algunas pueden minar hojas o barrenar troncos, pero la mayoría enrolla hojas con la seda que producen y se alimentan al interior del refugio de hojas con que han construido (Triplehorn & Johnson, 2005). En este caso a *E. galapagana* se le ha observado causando daños en vainas de algarrobo. Las larvas se introducen al fruto para alimentarse de las semillas, las cuales consumen casi en su totalidad. En el interior de las vainas se observan las larvas, así como abundantes desperdicios y excretas realizadas por las mismas. Las evaluaciones realizadas en Piura, confirman daños similares en los algarrobos a los reportados en la literatura.



> Daño en fruto de algarrobo provocado por *Eccopsis* sp.



> Larvas alimentándose en el interior del fruto de *Prosopis pallida*



> Larvas alimentándose en el interior del fruto de *Prosopis pallida*



> Adulto de *Eccopsis* sp.



# Frankliniella sp.

# Liothrips sp.

**Orden:** Thysanoptera

**Familia:** Thripidae, Phlaeothripidae

**Nombre común:** Thrips



## DESCRIPCIÓN GENERAL

### Adultos

Los thrips son insectos diminutos, de cuerpo alargado, generalmente entre 0,5 y 2 mm de longitud; las alas, cuando presentes, son estrechas y se pueden ver con lentes de aumento, revelando bordes pilosos o con "flecós". Sus patas suelen tener uno o dos tarsos y las antenas presentan de 4 a 9 segmentos (Borror & White, 1970). El aparato bucal de estos insectos es bastante peculiar ya que solo su mandíbula izquierda es funcional. Presentan una metamorfosis intermedia entre completa e incompleta, los dos primeros estadios tienen una apariencia similar a los adultos, pero sin alas, luego siguen uno o dos estadios inmóviles o prepupas de la cual finalmente emerge un individuo adulto con las alas completamente desarrolladas (Hanson & Nishida, 2016; Triplehorn & Johnson, 2005). Los machos suelen ser más pequeños que las hembras y muchas especies de estas familias presentan partenogénesis, es decir que las hembras pueden producir descendencia sin necesidad de aparearse con un macho, aunque el producto de este tipo de reproducción sean individuos exclusivamente machos.

En los algarrobos de Piura se han encontrado al menos dos especies de thrips, la primera *Frankliniella* sp. de la familia Thripidae, estos thrips son de color claro (Juárez et al., 2016). La segunda especie encontrada es *Liothrips* sp., este género pertenece a la familia Phlaeothripidae y suelen ser thrips de tamaño relativamente grande; de hecho, algunas especies pueden llegar a los 1,5 mm. Los individuos de *Liothrips* sp. encontrados en Piura son de color negro.

Los thrips se ubican generalmente en el envés de las hojas o entre los brotes o flores, protegiéndose del sol y los depredadores. Para colectarlos es necesario contar con un pincel con las cerdas mojadas y frasco con alcohol para poder pegarlos y trasladarlos al frasco, cortando partes de las hojas o flores con thrips y colocándolos en los frascos con alcohol o succionándolos con un aspirador de insectos.

### BIOLOGÍA

Se conocen más de 5000 especies de thrips (Resh & Cardé, 2009), cerca de la mitad de estas especies se alimentan únicamente de hongos. La otra mitad de especies se alimentan de plantas, de preferencia de las hojas o las flores. Algunas especies son dañinas a la agricultura ya sea por alimentarse de las plantas o por su capacidad de transmitirles virus (Resh & Cardé, 2009; Triplehorn & Johnson, 2005).

Los thrips se alimentan usando su única mandíbula para raspar la superficie de la planta o de las esporas de hongos, luego inyectan saliva y gracias a un par de estiletes maxilares succionan los contenidos celulares mezclados (Hanson & Nishida, 2016; Triplehorn & Johnson, 2005).

### DAÑOS

Ambos géneros, *Frankliniella* y *Liothrips*, pueden encontrarse alimentándose de las hojas (foliolos) del algarrobo (Juárez et al., 2016; Resh & Cardé, 2009).



> *Liothrips sp.*



> *Liothrips sp.*



> *Frankliniella sp.*



> Presencia de tres ocelos en la parte superior de la cabeza de *Frankliniella sp.*



# *Paraneda pallidula guticollis*

(Mulsant, 1850)

**Orden:** Coleoptera

**Familia:** Coccinellidae

**Nombre común:** Mariquita

## DESCRIPCIÓN GENERAL

Cuerpo ovalado y de coloración castaño amarillento, de 4,8 a 5 mm de longitud. Pronoto castaño amarillento con dos grandes manchas de color amarillo marfil con borde de color negro ubicadas a los lados del pronoto. Élitros de color marrón anaranjado con la sutura negra y manchas amarillo marfil que se extienden por todo el borde lateral hasta el ápice, donde se expande ligeramente. Superficie carente de pilosidades (Bustamante-Navarrete, 2020; Miró-Agurto & Castillo-Carrillo, 2010).

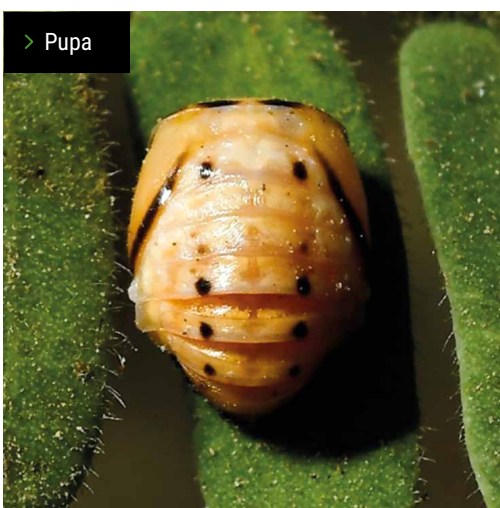
## BIOLOGÍA

Los coccinélidos pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto, que puede durar aproximadamente 30 días. La hembra pone sus huevos sobre hojas o tallos, los huevos son de color amarillo de forma ovalada. Las larvas son alargadas coloridas con bandas que presentan protuberancias como espinas. Las pupas se encuentran adheridas en ramas o tallos, y tienen coloración amarillenta y negro. Los adultos y larvas suelen encontrarse sobre la vegetación (Zumbado & Azofeifa, 2018; Nájera & Souza, 2010).

## CONTROL BIOLÓGICO

*P. pallidula guticollis* se comporta como importante depredador de pequeños insectos plagas que infestan árboles de algarrobo, como queresas y cochinillas, alimentándose tanto de adultos, ninfas y huevos de dípteros y hemípteros. Las altas temperaturas de las sequías pueden dificultar la ovoposición de adultos y deshidratar huevos y larvas de esta especie reduciendo sus efectos depredadores (Juárez et al., 2016).





## *Delphastus berryi*

(Gordon, 1994)

## *Hippodamia convergens*

(Guérin-Méneville, 1842)

## *Scymnobijs galapagoensis*

(Waterhouse, 1845)

Orden: Coleoptera

Familia: Coccinellidae

Nombre común: Mariquita

### DESCRIPCIÓN GENERAL

#### *Delphastus berryi*

Tamaño 1-1,3 mm, cuerpo de forma semicircular. Cabeza marrón oscura, antenas de 9 segmentos. Pronoto y élitros de coloración marrón rojizo, con superficie sin pilosidades y brillosos (Castillo & Miró, 2020).

#### *Hippodamia convergens*

Tamaño 4-7 mm, forma alargada y poco convexa. Cabeza negra con mancha clara en la base de las antenas, antenas con 11 segmentos. Pronoto negro, rodeado por una banda clara y con dos manchas diagonales del mismo color. Élitros anaranjados con seis pequeñas manchas negras y separadas (Bustamante-Navarrete, 2020; Castillo & Miró, 2020).



### **Scymnobius galapagoensis**

Tamaño 1,4-1,8 mm, forma alargada. Cabeza marrón claro, antenas con 10 segmentos. Pronoto amarillo cremoso con una mancha oscura en el centro. Élitros más claros que el pronoto, con mancha oscura que se extiende en el centro del disco aparentando la forma de brazos. Con pilosidad corta y abundante (Miró-Agurto & Castillo-Carrillo, 2010; Castillo & Miró, 2020).

### **BIOLOGÍA**

El ciclo de vida de los coccinélidos dura aproximadamente 30 días dependiendo de la especie (Nájera & Souza, 2010). Presenta cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos son ovalados y pueden ser de color anaranjado, amarillo o crema, la hembra deposita de 10 a 50 huevos en racimo (Mendoza, 2020).

Las larvas son alargadas y para *H. convergens* aplanadas dorsiventralmente con gran capacidad de adhesión a la superficie vegetativa principalmente durante el periodo de muda (Oliveira et al., 2004). Son coloridas, con bandas y elevaciones como espinas (Zumbado & Azoifeifa, 2018). Pupas fusiformes de tamaño variable dependiendo de la especie (Mendoza, 2020), duras, coloreadas y por partes cubiertas por el tegumento larvario (Oliveira et al., 2004). Las hembras adultas son más grandes que los machos, con élitros que protegen a las alas posteriores membranosas y de superficie brillante de coloración variada (Mendoza, 2020).

### **CONTROL BIOLÓGICO**

Son insectos depredadores de huevos, ninfas y adultos de hemípteros y dípteros. Los adultos y larvas de *Hippodamia convergens* y *Scymnobius galapagoensis* se encuentran en solitario o en grupos sobre hojas y ramas del algarrobo. Los adultos y larvas de *H. convergens* se alimentan principalmente de adultos y larvas del díptero de la especie *E. discordis*.





# FAMILIAS:

## Anyphaenidae

## Linyphiidae

## Oxyopidae

## Thomisidae

## Salticidae

Orden: Araneae

Nombre común: Arañas



### DESCRIPCIÓN GENERAL

Las arañas son un grupo de artrópodos clasificadas dentro del orden Araneae. Se caracterizan por tener un cuerpo dividido en dos: la parte anterior llamada prosoma (cefalotórax) y la posterior llamada opistosoma (abdomen), además de seis apéndices articulados (cuatro pares de patas, un par de pedipalpos y un par de quelíceros). El prosoma y opistosoma están unidos por un delgado pedicelo. Hay dos grupos bien definidos en las arañas, las tarántulas que pertenecen al suborden Mygalomorphae, y las arañas propiamente dichas que se agrupan dentro de Araneomorphae.

En los algarrobos de Piura se han encontrado al menos 22 especies, representantes de seis familias de arañas: Anyphaenidae, Linyphiidae, Oxyopidae, Salticidae, Thomisidae y Salticidae.

### Anyphaenidae

Presentan tonalidades desde el amarillo, crema, café y pardo, usualmente con manchas oscuras en el abdomen. Tienen ocho ojos distribuidos en dos filas. Patas relativamente cortas. Son arañas errantes, que caminan en busca de sus presas en la hojarasca y en las hojas. Durante el día se esconden en hojas enrolladas. Tres especies de esta familia fueron encontradas en los algarrobos de Piura.

### Linyphiidae

Es la familia más diversa entre todas las arañas (Platnick, 2020). Son pequeñas arañas, la mayoría <10 mm. Tienen ocho ojos dispuestos en dos filas. Patas delgadas con numerosas espinas pequeñas. La especie encontrada en los algarrobos de Piura es de coloración amarillo verdosa, con algunas manchas en las patas y abdomen.

### Oxyopidae

Arañas pequeñas a medianas (5-25 mm). Presentan usualmente coloración verdusca o amarillenta. La especie encontrada en Piura presenta dos bandas longitudinales oscuras en el prosoma y otras manchas pequeñas en el resto del cuerpo, incluyendo las patas que en conjunto asemejan el color de la planta. Tienen ocho ojos dispuestos en forma de un hexágono. El abdomen es alargado, terminado en punta, y en las patas presenta numerosas espinas. No construyen telaraña y la seda la utilizan como hilo de seguridad en sus recorridos. Son cazadoras muy rápidas y saltan para capturar sus presas. Una especie de esta familia fue encontrada en los algarrobos.

### Thomisidae

Son arañas pequeñas (<20 mm) conocidas como "arañas cangrejo" por la disposición de sus patas, con el primer y segundo par más largas y gruesas. Esta característica les permite desplazarse hacia delante, atrás y de lado. Tienen ocho ojos pequeños dispuestos en dos filas. Muchas especies de esta familia viven en las flores y hojas, presentando coloraciones que asemejan el lugar donde se encuentran (camuflaje), con tonalidades amarillentas y verdes con algunas manchas oscuras. Capturan sus presas al acecho. Tres especies de este grupo están presentes en los algarrobos de Piura.

### Salticidae

Son quizás las más simpáticas de las arañas y comprende a la familia más grande de arañas, con más de 5400 especies identificadas a nivel mundial, de las cuales alrededor de 1500 son de América tropical (Hanson & Nishida, 2016). De cuerpo relativamente pequeño (3 a 10 mm), presentan patas cortas y robustas y un cefalotórax cuadrado; pero lo que de verdad llama la atención, y de ahí su popularidad, son sus grandes ojos anteriores, mismos que ocupan toda la parte anterior del



cefalotórax (Foelix, 2011). Estas arañas suelen presentar 8 ojos y se encuentran dispuestos en tres filas. Los ojos se nombran de acuerdo con su posición: así, los ojos más grandes son los frontales medios, luego siguen los frontales laterales, después los ojos laterales medios y finalmente los ojos laterales posteriores (Viera & Gonzaga, 2017). La calidad de visión de estas arañas es bastante destacable, sobre todo considerando lo pequeñas que son. Gracias a sus ojos pueden ver un amplio espectro de luz, que va desde el rojo al ultravioleta (Nagata et al., 2012; Foelix, 2011). Asimismo, la combinación de los campos visuales de estos 8 ojos le proporciona a la araña saltadora un campo visual casi 360°, y tienen el sistema visual más desarrollado de todos los arácnidos. Otra característica de los salticidos es precisamente lo que les da el nombre: su capacidad de saltar. Por ejemplo, si se trata de huir, sus saltos pueden alcanzar los 16 cm. A diferencia de otros animales, las arañas no tienen una musculatura desarrollada en las patas que les permita saltar. La intensidad de su salto es proporcionada por una súbita contracción de la parte delantera de su cuerpo (cefalotórax), la cual impulsa la sangre (hemolinfa) hacia sus patas traseras, haciendo que estas se extiendan violentamente impulsando así, hidráulicamente, el salto (Parry & Brown, 1959).

### BIOLOGÍA

La diversidad de arañas en el mundo comprende unas 48 mil especies en 115 familias (Platnick, 2020). Las arañas se encuentran en diferentes microhábitats, algunas viven a nivel del suelo, debajo de piedras y troncos caídos, o en galerías que construyen en el sustrato; asimismo, hay arañas que habitan en la hojarasca, en el follaje, ramas de árboles, troncos y en las flores. Las arañas son excelentes depredadoras, se alimentan de otros animales pequeños, principalmente insectos como polillas, pulgones, moscas, saltamontes, entre otros. Presentan diversas estrategias de captura, algunas arañas están al acecho o persiguiendo a sus presas, mientras que otras utilizan su famosa "telaraña", que funciona como una trampa para la captura de insectos u otros artrópodos que quedan adheridos en los hilos de seda de la tela. En el caso de los salticidos, la estrategia de caza recuerda a la de los gatos: cauta y pausadamente se acercan a su potencial presa hasta alcanzar una distancia suficiente para dar el salto final (Foelix, 2011). Antes de acometer el salto, la araña usa su seda para anclarse al sustrato, de este modo puede volver a su sitio original con o sin la presa (Richman & Jackson, 1992).

### CONTROL BIOLÓGICO

Por su condición de depredadoras, las arañas son consideradas uno de los grupos más importantes en el control biológico de insectos plagas (Aguilar, 1988; Marc & Canard, 1997).

> Anyphaenidae sp.1



> Anyphaenidae sp.1



> Anyphaenidae sp.2



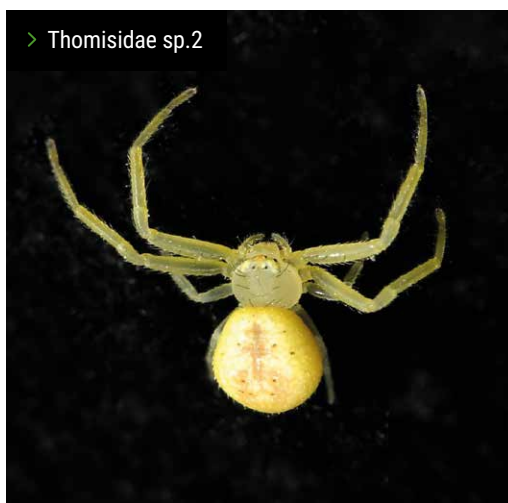
> Anyphaenidae sp.3



> Lyniphidae









# *Apis mellifera*

(Linnaeus, 1758)

# *Nannotrigona* sp.

# *Alloscirtetica* sp.

Orden: Hymenoptera

Familia: Apidae

Nombre común: Abejas polinizadoras

## DESCRIPCIÓN GENERAL

Las abejas de la familia Apidae son insectos de tamaño variable, desde pequeñas y delgadas, hasta grandes y robustas, usualmente están entre los 6 a 25 mm de longitud (Smith-Pardo & Vélez-Ruiz, 2008; Zumbado & Azofeifa, 2018). Se caracterizan por tener los dos segmentos proximales del palpo labial más largos que los segmentos distales, labro más ancho que largo, las alas anteriores presentan de dos a tres celdas submarginales (Farouk et al., 2014).

En los bosques de algarrobo de Piura se ha reportado la presencia de tres especies de Apidae: *Apis mellifera*, *Nannotrigona* sp. (probablemente *N. mellaria*) y *Alloscirtetica* sp. En la especie *Apis mellifera* el aguijón está presente y las alas anteriores tienen la tercera celda submarginal alargada y oblicua mientras las especies del género *Nannotrigona*, conocidas como abejas sin aguijón, presentan las alas con una o pocas celdas submarginales. La canasta para el transporte del polen cuando está presente es bien desarrollada y está ubicada en las patas posteriores (Zumbado &

Azofeifa, 2018). Los machos del género *Alloscirtetica* se caracterizan por presentar la placa pigdial reducida a menudo irreconocible o terminado en punto, las hembras se reconocen por presentar el ápice mandibular simple y el primer segmento del flagelo antenal más corto que el escapo (Vivallo, 2003).

## BIOLOGÍA

La mayoría de las especies de abejas son solitarias y algunas presentan diferentes grados de organización social (Zumbado & Azofeifa, 2018). Forman nidos compuestos por una hembra denominada "reina" que dirige la colonia y se encarga de la reproducción, machos o "zánganos" que fecundan a la reina y muchas hembras llamadas "obreras" cuyas funciones son la recolección de polen, alimentación de larvas, limpieza y defensa del nido (Farouk et al., 2014). Algunas especies alimentan a sus larvas con carroña y otras roban recursos acumulados por otras especies (Zumbado & Azofeifa, 2018). En *Apis mellifera*, la abeja de la miel, las obreras se orientan con la posición del sol para ubicar el alimento y lo comunican a otras obreras mediante una danza especializada (Zumbado & Azofeifa, 2018). Las especies del género *Nannotrigona*, se caracterizan por construir sus nidos en el suelo, árboles, construcciones de madera e incluso cementerios (Farouk et al., 2014), el ingreso del nido está formado de cera y resina, que generalmente es custodiado por un grupo de obreras, que frente a una amenaza se repliegan rápidamente al interior del nido, que suele cerrarse con cera por la noche (Rasmussen & Gonzalez, 2017).

## POLINIZACIÓN Y OTROS BENEFICIOS

Las abejas son más beneficiosas que perjudiciales, pero entre los aspectos considerados negativos por los humanos, se refieren a los accidentes por picaduras que son producidos con el aguijón de la mayoría de las abejas. Usualmente se producen reacciones alérgicas debido al veneno 'apitoxina', que puede ocasionar al tener un contacto directo del torrente sanguíneo (Farouk et al., 2014).

Sin embargo, el valor principal de algunas especies de las familia Apidae es el proceso de polinización que realizan en plantas nativas y cultivos de los ecosistemas secos de la región Piura (Juárez-Noé, 2021). La especie *Nannotrigona mellaria* ha sido reportada en varias localidades del norte del Perú (incluyendo Piura) en ecosistemas secos y desérticos y asociada a *Prosopis pallida*, donde construyen sus nidos y visitan las flores del algarrobo (Juárez- Noé, 2021).

Otros beneficios adicionales de las abejas son: fuente de miel, cera, polen y otros productos comercializados por el hombre (Zumbado & Azofeifa, 2018). Las abejas son sensibles a insecticidas que alteran su eficacia en la polinización (Martin-Culma & Arenas-Suárez, 2018).



> *Apis mellifera*



> *Apis mellifera*



> *Alloscirtetica* sp.



> *Alloscirtetica* sp.



> *Nannotrigona* sp.



## *Geocoris punctipes* (Say, 1832)

Familia: Geocoridae

## *Zelus* sp.

Familia: Reduviidae

Orden: Hemiptera

## *Lochmorhynchus albicans* (Carrera & Andretta, 1953)

Familia: Asilidae

Orden: Diptera

## Familia: *Myrmeleontidae*

Orden: Neuroptera

Nombre común: Pequeños depredadores: chinches asesinos, moscas ladronas, hormigas león.



### DESCRIPCIÓN GENERAL

#### *Geocoris punctipes*: el chinche ojón

*Geocoris* es el género más numeroso de la familia de chinches Geocoridae, estos son unos insectos de pequeño tamaño (3 a 5 mm) que se caracterizan por sus grandes ojos de forma reniforme (Triplehorn & Johnson, 2005).

*Geocoris punctipes* es un predador facultativo que se alimenta generalmente de insectos blandos como pulgones y moscas blancas, además de orugas en primeros estadios (Price et al., 2011). Predador facultativo quiere decir que, en caso de



necesidad, también puede alimentarse de hojas tallos y frutos tiernos si estos están a su alcance y son lo suficientemente nutritivos (Eubanks & Denno, 2000). Tienen 5 estadios de ninfas, cada uno con una duración de 5 a 6 días. Los adultos viven aproximadamente un mes y las hembras pueden ovipositar hasta 300 huevos, los cuales son puestos individualmente y pueden demorar una semana en eclosionar (Hagler & Sanchez, s/f).

### Reduviidae: los chinches asesinos

Con un tamaño generalmente pequeño, entre los 10 y 20 mm, estos chinches presentan un cuerpo ovalado -aunque algunos son de apariencia de palo-, la cabeza es larga y estrecha con constreñimiento en la base que da apariencia de ser un cuello. Su robusto aparato bucal que, como todos los chinches, es del tipo picador-chupador, está dividido en tres segmentos y lo pliega dentro de una hendidura del primer segmento ventral del tórax (Borror & White, 1970).

Los redúvidos se alimentan de otros insectos, aunque algunos son chupadores de sangre y pueden transmitir enfermedades como el mal de Chagas. Por sus hábitos depredadores pueden considerarse como agentes de control biológico. Pueden producir dolorosas picaduras si no se manipulan cuidadosamente (Triplehorn & Johnson, 2005). Asociado al algarrobo en Piura se determinó al género *Zelus*, el cual cuenta con alrededor de 60 especies descritas, siendo comunes en el continente americano; las especies miden entre 8 y 25 mm.

### Asilidae: las moscas ladronas

Con más de 7500 especies descritas a nivel mundial; la familia Asilidae es una de las más grandes dentro del orden Diptera. Estas son moscas de cuerpo generalmente robusto, a veces peludo y de tamaño bastante variable, de 3 a 40 mm (Hanson & Nishida, 2016). Su rostro presenta unas "barbas" llamadas técnicamente *mystax*, los ojos están separados por una depresión y las antenas son de tres segmentos. Presentan el tórax ensanchado donde alojan sus poderosos músculos de vuelo, las patas son fuertes y el abdomen es generalmente alargado. Las larvas habitan en el suelo o en la madera en descomposición y son también depredadoras de larvas de otros insectos (Borror & White, 1970).

Estas moscas son excelentes voladoras y atrapan sus presas al vuelo. Las víctimas son generalmente más grandes que ellas y hasta se han reportado casos de ataque a colibríes. Las moscas no pueden morder ni masticar -no tienen el aparato bucal para ello-, una vez atrapada la presa, la mosca inserta su fuerte proboscis e inyecta su saliva conteniendo jugos digestivos y toxinas; estos jugos degradan las partes internas de la presa y la "mazamorra" resultante es succionada por la mosca. A

veces una mosca ladrona puede detectar, perseguir, atrapar y consumir toda su presa sin dejar de volar, no por nada otro nombre para estos insectos es "mosca asesina" (McAlister, 2017).

*Lochmorhynchus albicans* es una especie de mosca Asilidae descrita originalmente para Pachacamac en Lima y reportada para otras localidades del desierto costero incluyendo la región de Piura (Lamas, 1972). Las evaluaciones realizadas en el presente estudio, registran su presencia en los algarrobos de Piura.

### Myrmeliontidae: hormigas león

Las hormigas león pertenecen a la familia Myrmeliontidae, que con más de 2000 especies identificadas es la más abundante dentro del orden Neuroptera (Hanson & Nishida, 2016). Los adultos tienen una apariencia similar a las libélulas, pero a diferencia de estas, su cuerpo es más delicado, otra diferencia es que presentan unas antenas bastante notorias por lo largas y ensanchadas en la parte distal (antenas en forma de clavo) (Triplehorn & Johnson, 2005). Las larvas viven en el suelo y suelen ser difíciles de ver; tienen un cuerpo aplanado, el abdomen ensanchado y se caracterizan por sus largas mandíbulas.

Los adultos suelen ser cazadores al vuelo de pequeños insectos. Las larvas son voraces depredadoras y su presencia se evidencia por los fosos (de unos 30 a 50 mm de diámetro) que cavan en los suelos arenosos. Estos fosos actúan como trampas de caída y es en el fondo de estos donde esperan la llegada de sus presas que generalmente son hormigas, de ahí el nombre de "hormiga león".



> *Geocoris punctipes*



> Mosca asfíida *Lochmorhynchus albicans*



> Chinchas de la familia Reduviidae



> Chinche de la familia Reduviidae



> Chinche redúvido del género *Zelus*



> Larva de hormiga león



# Nezara sp.

Orden: Hemiptera

Familia: Pentatomidae

Nombre común: Chinchas verdes

## DESCRIPCIÓN GENERAL

Se les conoce como chinchas verdes o chinchas apestosas, los adultos de este género miden aproximadamente de 8 a 18 mm (Schwerter, 2005), presentan cuerpo en forma de escudo, ancho y aplanado. Antenas con cinco segmentos, primer segmento antenal no rebasa el ápice de la cabeza. Coloración general verduzca con manchas marrones en la parte dorsal de la cabeza (vértex), pronoto y parte apical del escutelo, la mancha del pronoto en forma de una franja transversal bien notoria. Escutelo grande y triangular que no alcanza el ápice del abdomen. Patas posteriores largas con fémures inermes (Torres, 2005). En la especie *Nezara viridula* los huevos son de 1,2 x 0,8 mm, son amarillentos cilíndricos y redondeados en la base (Vélez De La A, 2009). Las ninfas poseen dos grandes glándulas aromáticas abdominales y dorsales, mientras que los adultos emiten desde sus glándulas aromáticas metatorácicas secreciones irritantes para defenderse de los depredadores. Los machos liberan una feromona que atrae a las hembras y a los machos, así como a las ninfas (Aldrich et al., 1993).

**BIOLOGÍA**

En las especies del género *Nezara*, el ciclo de vida se encuentra en función a la temperatura de su medio, el desarrollo de huevo hasta adulto varía de 35 a 70 días y pueden presentar hasta cuatro generaciones al año. Las hembras ponen en promedio de 20-100 huevos (*Nezara viridula*), que se encuentran estrechamente unidos en el envés de las hojas y eclosionan al cuarto o sexto día (Porcura, 2011). Las ninfas se desarrollan a través de cinco estadios que se diferencian por el tamaño y patrones de color (negro, amarillo, anaranjado y rojo), las ninfas del primer estadio se mantienen en la hoja hasta que ocurre la muda, desde el segundo hasta el cuarto estadio permanecen agrupadas y es en este último estadio que inicia su dispersión, este comportamiento de agrupación se debe a la necesidad de protegerse de los depredadores y mantener la humedad (Vélez De La A, 2009).

**DAÑOS**

Los adultos y ninfas permanecen sobre las hojas y ramas de plántulas y árboles, succionando la savia de las hojas, brotes tiernos y frutos e introduciendo una saliva que produce un deterioro de los tejidos de las plantas (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020).

# Carineta sp.

**Orden:** Hemiptera**Familia:** Cicadidae**Nombre común:** Cigarra**DESCRIPCIÓN GENERAL**

Cuerpo robusto que se estrecha hacia la cabeza y el ápice del abdomen, de aproximadamente 20 mm de longitud. Coloración general marrón con manchas amarillas y anaranjadas, cubierto de pilosidad por casi todo el cuerpo. La cabeza no es más grande que el mesonoto, presenta dos ojos compuestos y tres ocelos de color rojizo formando un triángulo. El pronoto más pequeño que el mesonoto, el cual presenta una elevación en forma de cruz ligeramente prominente. Alas membranosas transparentes sin manchas y alargadas, que usualmente sobrepasan el abdomen. El abdomen presenta 7 tergitos de coloración marrón sin manchas (Cioato, 2017; Alarcón, 2022). Insectos bastante notorios en su medio, debido al zumbido emitido por los machos durante el apareamiento, el sonido se produce por medio de un órgano denominado "timbal" que se ubica a cada lado del abdomen, que consiste en una membrana conectada a un músculo que se contrae alternadamente (De Santis et al., 2006).

**BIOLOGÍA**

Las hembras de la familia Cicadidae ponen los huevos en las ramas de la planta hospedera que puede variar en número. La oviposición se realiza generalmente en



ramas secas y eventualmente en ramas verdes. Presentan cinco estadios ninfales y en el primer estadio se caen de las ramas para escarbar sus agujeros en el suelo y según van cambiando de estadio ninfal se van aproximando a la superficie y una vez que completan el ciclo, estas salen del suelo (Alarcón, 2022). La vida adulta de las cigarras puede durar desde unas pocas semanas hasta dos o tres meses, se considera efímera en comparación con su etapa ninfal que es subterránea y a largo plazo que puede ser de varios años dependiendo de la especie (Bottura, 2008).

### DAÑOS

Son insectos fitófagos que se encuentran en regiones tropicales y subtropicales. Las ninfas y adultos se encuentran en ramas y troncos de árboles (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020). Dañan los árboles por encima y por debajo de la superficie del suelo, donde las ninfas succionan savia de las raíces y los adultos de las ramas, mientras que las hojas de las ramas se tornan amarronadas (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020). Las hembras de esta familia pueden agujerear las ramas pequeñas de los árboles y arbustos para poner sus huevos, posteriormente estas ramas dañadas se caen. El control de las cigarras se puede realizar cuando aparecen las ninfas o se escuche el canto rechinante de los adultos (GardenTech, 2017; Jardinería, 2016).

Si bien se ha observado a cigarras sobre los árboles de algarrobo, no se conoce exactamente si realizan algún tipo de daño y a qué nivel.



> La cigarra *Carineta* sp.



> Chinche pentatómido *Nezara* sp.



> La cigarra *Carineta* sp.



> Chinche pentatómido *Nezara* sp.

# *Incitermes immigrans*

(Snyder, 1922)

Familia: Kalotermitidae

# *Nasutitermes sp.*

Familia: Termitidae

Orden: Blattodea

Nombre común: Termitas



## DESCRIPCIÓN GENERAL

### *Incitermes immigrans* (soldado)

Tiene la cabeza de forma rectangular con el margen posterior redondeado de color marrón rojizo uniforme en la parte delantera, en la parte posterior y ventral amarillo pálido. Sin proyección cefálica y la parte dorsal con setas diminutas. Mandíbulas delgadas y lisas de color negro. Ojos rudimentarios. Cuerpo de aproximadamente 6-7 mm robusto y alargado. Pronoto de color amarillento con ángulos posteriores ampliamente redondeados. Antenas con 10 a 14 segmentos (Scheffrahn, 1994).

### *Nasutitermes sp.* (soldado)

Tiene la cabeza de forma redondeada, de color marrón oscuro con una proyección cónica llamada "nasus", parte dorsal con numerosas setas. Mandíbulas reducidas. Ojos ciegos. Cuerpo de 4 a 6 mm de largo, son pálidas y blandas. (Boulogne et al., 2017). El pronoto en forma de silla de montar (Gaju et al., 2015).

## BIOLOGÍA

Las termitas presentan una metamorfosis incompleta, son insectos sociales que viven en colonias organizadas. Están conformadas por castas reproductivas (reyes y reinas) y no reproductivas (obreras y soldados), y las colonias se encuentran comandadas por una pareja reproductiva (Boulogne et al., 2017). El desarrollo de ninfa hasta adulto dura algunos meses, dependiendo de la disponibilidad de alimento y temperatura. La reina deposita aproximadamente 1000 huevos por día (Masciocchi et al., 2019). La pareja reproductiva se reproduce continuamente durante toda su vida. Los huevos son de color amarillo a blanco y se incuban entre 50 a 60 días antes de la eclosión. Durante la época de vuelos nupciales se puede observar nubes o enjambres de reproductores alados. Una vez que los reproductores encuentran su pareja, buscan lugares húmedos con alimento y pierden sus alas, permaneciendo juntas durante todo el ciclo de vida de la colonia, la primera puesta de huevos da lugar a la creación de un nuevo nido y una nueva colonia (Boulogne et al., 2017). La especie *Incitermes immigrans* construye sus nidos en el interior de troncos secos, como en el algarrobo (*Prosopis pallida*) (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020), mientras que las especies del género *Nasutitermes* construyen sus nidos en árboles, bases de troncos y suelos abiertos, y estos son de forma ovoide o cónica, con dimensiones de hasta 90 cm de altura y 40 cm de ancho (Boulogne et al., 2017). Las colonias pueden albergar hasta 100 millones de individuos y la reina puede llegar a vivir hasta 25 años (Masciocchi et al., 2019).

## DAÑOS

Las termitas pueden causar daños en árboles y arbustos construyendo sus galerías en su interior, debilitando su estructura, causando una depreciación de la madera y pudiendo llegar a matarlos (Gaju et al., 2015). Sin embargo, son claves en la descomposición de la madera muerta de los bosques (Boulogne et al., 2017). La especie *I. immigrans*, es considerada como plaga por la industria maderera y su distribución se da en bosques estacionalmente secos y en desiertos costeros (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020). Especies del género *Nasutitermes* son las más abundantes y se alimentan de madera seca, húmeda o parcialmente descompuesta (Boulogne et al., 2017).



> Larvas de *Incisitermes immigrans* en *Prosopis pallida*



> *Incisitermes immigrans*



> *Nasutitermes* sp.



> *Nasutitermes* sp.



# *Agrilaxia acuminata*

(Cobos, 1972)

Familia: Buprestidae

FAMILIAS:  
**Elateridae**  
**Ptinidae**

Orden: Coleoptera

Nombre común: Escarabajos barrenadores de madera



## DESCRIPCIÓN GENERAL

### *Agrilaxia acuminata*

*Agrilaxia* es un género de la familia Buprestidae. Los buprestidos se caracterizan por su color de tonos metálicos y brillantes (sobre todo en su parte ventral) por lo que a veces se les conoce como "escarabajos joya". Aunque la especie más grande puede llegar a los 60 mm, su tamaño generalmente varía entre los 5 y 20 mm. Su cuerpo es ovalado, a veces en "forma de bala". Las antenas son cortas y ligeramente aserradas (Borrer & White, 1970). Hay cerca de 6000 especies de buprestidos a nivel mundial (Hanson & Nishida, 2016).

Las larvas de esta familia suelen alimentarse del tejido vascular de las plantas leñosas, de preferencia de las ramas. En los algarrobos de Piura se ha identificado a *Agrilaxia acuminata*; las larvas de este buprestido barrenan el tronco y los adultos consumen la corteza (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020). El daño observado en el algarrobo es muy bajo e insignificante.



### Elateridae: los escarabajos click

Los elateridos son escarabajos bastante característicos por su mecanismo de "click", que les permite volver a su posición normal cuando han caído de espaldas. De cuerpo alargado, estrecho y algo aplanado, presentan una proyección en forma de espina en ambos bordes posteriores del pronoto. La estructura que le permite hacer click es una proyección del prosternum (la parte ventral del primer segmento torácico) que se aloja en el mesonoto (la parte ventral media del tórax) el cual genera la tensión necesaria para impulsar el "click" (Triplehorn & Johnson, 2005). Sus antenas son cortas y generalmente aserradas (Borror & White, 1970). Su tamaño varía generalmente entre los 3 y 45 mm, hay alrededor de 10000 especies identificadas a nivel mundial (Hanson & Nishida, 2016). Las larvas tienen un cuerpo de color blanquecino, alargado, cilíndrico y duro, debido a que viven bajo tierra.

Aunque algunas son depredadoras, las larvas generalmente se alimentan de raíces y plántulas y pueden llegar a ser plagas en agricultura. Los adultos también son fitófagos y usualmente se encuentran en las flores. Asociados a los algarrobos de Piura se han encontrado hasta 3 especies aún por identificar (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020), sin embargo no se conoce exactamente si causan algún beneficio o daño a los árboles de algarrobo.

### Ptinidae

Es una familia de escarabajos poco común, de tamaño pequeño de entre 1 y 5 mm. La cabeza es más pequeña que el resto del cuerpo y está cubierta casi completamente por el pronoto. Las antenas son filiformes y largas, las patas son también largas y en conjunto le dan una apariencia parecida a una araña (Triplehorn & Johnson, 2005).

Aunque algunas especies suelen ser barrenadores de troncos, la mayoría se alimenta de material animal o vegetal seco. Hay algunas especies que son habitantes comunes en nidos de aves y mamíferos y otras pueden vivir en hormigueros o nidos de abejas solitarias (JR Ross et al., 2002). En los algarrobos de Piura se ha identificado a una especie del género *Ptinus* que se comporta como fitófago (Juárez-Noé & González-Coronado, 2020).

> *Agrilaxia acuminata*



> *Agrilaxia acuminata*



> *Ptinidae* sp.1



> *Ptinidae* sp.1



> *Ptinidae* sp.2



> *Elateridae* sp.



> *Ptinidae* sp.2





***Cephalotes inca*** (Santschi, 1911)

***Crematogaster crinosa*** (Mayr, 1862)

Subfamilia: Myrmicinae

***Dorymymex pyramicus peruvianus***

(Wheeler, 1919)

Subfamilia: Dolichoderinae

***Paratrechina longicornis*** (Latreille, 1802)

Subfamilia: Formicinae

***Pseudomymex simplex*** (Smith, 1877),

***Pseudomymex* sp.**

Subfamilia: Pseunmyrmicinae

Orden: Hymenoptera

Familia: Formicidae

Nombre común: Hormigas



## DESCRIPCIÓN GENERAL

De tamaño variable entre los 2 y 50 mm, las hormigas se distinguen por tener el primer segmento abdominal más estrecho y con una pequeña joroba o punta que la diferencia completamente del resto del abdomen. Presentan antenas geniculadas o en forma de codo (Borrer & White, 1970). En la región de Piura se han encontrado cinco especies de hormigas asociadas a los algarrobales.

### *Cephalotes*

La tribu Cephalotini es exclusivamente arborícola y distribuida únicamente en América tropical (Hölldobler & Wilson, 1990). Las obreras son hormigas de cabeza ancha y aplanada que la usan para proteger la entrada al hormiguero, suelen anidar en las galerías abandonadas por los escarabajos barrenadores de tronco (Hanson & Nishida, 2016). Un dato interesante es que la especie *Cephalotes atratus*, cuando cae del árbol donde vive, es capaz de controlar su caída usando su cabeza como timón aéreo, de esta forma vuelve a adherirse al tronco del árbol y evita caer al suelo donde puede ser víctima de depredadores (Yanoviak & Dudley, 2006). La especie identificada asociada al algarrobo en Piura corresponde a *Cephalotes inca*.

### *Crematogaster*

Las hormigas de este género se caracterizan por un abdomen en forma de corazón que pueden elevar libremente cuando se ven amenazadas. En regiones tropicales suelen ser mayormente arbóreas. Algunas especies son capaces de masticar fibras vegetales y fabricar "cartón" para construir sus nidos en las copas de los árboles (Hanson & Nishida, 2016). La especie identificada asociada al algarrobo en Piura corresponde a *Crematogaster crinosa*.

### *Dorymymex*

*Dorymymex* es uno de los géneros más diversos y complejos de la subfamilia Dolichoderinae, su distribución está limitada a las Américas. Presentan glándulas anales capaces de secretar un fluido de olor desagradable que utilizan como modo de defensa (Triplehorn & Johnson, 2005). Suelen anidar en el suelo, en zonas libres de vegetación. Algunas especies pueden asociarse con pulgones para aprovechar la mielecilla (Cuezzo & Guerrero, 2012). La especie identificada asociada al algarrobo en Piura corresponde a *Dorymymex pyramicus peruvianus*.

### *Paratrechina*

*Paratrechina* es un género de la subfamilia Formicinae, conformado por 6 especies, siendo la más conocida *Paratrechina longicornis*, llamada comúnmente en inglés "longhorn crazy ant" u "hormiga loca" (La Polla & Fisher, 2014). La obrera mide entre

2,3-3,0 mm. Esta hormiga es cosmopolita y puede encontrarse en todas las zonas tropicales y subtropicales habitadas por el hombre. Sus hábitos de alimentación son variados. Pueden entrar en asociación con pulgones a los cuales protegen para alimentarse de la mielecilla que producen estos insectos. Es por esta característica que eventualmente puede convertirse en un insecto problema, cuando los pulgones a los que protege se convierten en plaga.

**Pseudomyrmex**

Esta subfamilia de hormigas de cuerpo esbelto y ojos relativamente grandes (Hanson & Nishida, 2016), suelen vivir en árboles con los cuales en muchos casos llegan a tener una relación de mutuo beneficio en la que los árboles proveen refugio en forma de tallos huecos (domatia) y las hormigas defienden furiosamente a este del ataque de herbívoros (ejemplo: *Pseudomyrmex dendroicus* (Sanchez & Bellota, 2015)). En humanos el dolor causado por la picadura de estas hormigas es intenso pero efímero, a veces puede causar moderadas inflamaciones (Haddad Jr et al., 2012). Varias especies entran en asociación con otro insecto, generalmente un pseudocócido (cochinillas), queresas o pulgones, al que cuidan como si fuesen su propio ganado y del que aprovechan sus secreciones azucaradas (mielecilla) (Sanchez, 2016). Hay algunas especies que incluso llegan a podar las plantas que crecen alrededor de su árbol hospedero para así reducirle la competencia por nutrientes (Davidson et al., 1988). Las especies identificadas asociadas al algarrobo son *Pseudomyrmex simplex* y *Pseudomyrmex* sp.

**BIOLOGÍA**

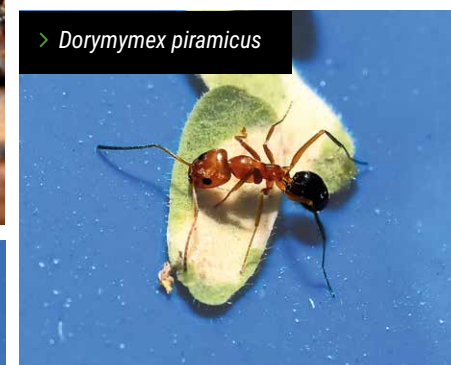
Ya que dominan casi la totalidad de los ecosistemas terrestres, las hormigas son probablemente los más exitosos animales a nivel mundial. Viven en colonias de hasta miles de individuos, son insectos eusociales, es decir su vida social impone la diferenciación en castas morfológicamente distintas donde una o varias reinas se encargan de producir huevos y el trabajo es llevado a cabo por las obreras que son generalmente estériles, los machos solo aparecen en la época de reproducción y viven por poco tiempo (Triplehorn & Johnson, 2005). Pueden ser tan numerosas que en una hectárea de bosque tropical amazónico el peso seco de todas las hormigas presentes es casi 4 veces el peso de todos los vertebrados en esa misma hectárea (Hölldobler & Wilson, 1998). Las hormigas tienen hábitos variados, generalmente son cazadoras, otras se encargan de limpiar de animales muertos el piso del bosque. Tienen una serie de comportamientos muy interesantes, son capaces de cultivar hongos que les sirven de alimento, criar otros insectos (pulgones, queresas) que les sirven de alimento y a los que defienden de depredadores.



> *Cephalotes inca*



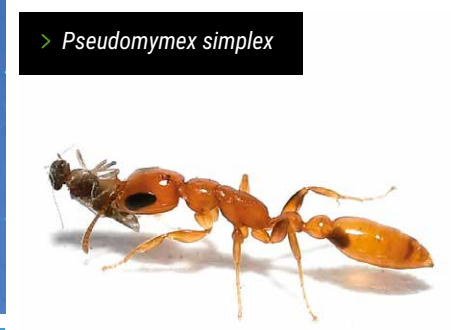
> *Crematogaster crinosa*



> *Dorymymex piramicus*



> *Paractrechina longicornis*



> *Pseudomyrmex simplex*



> *Pseudomyrmex* sp.



> *Pseudomyrmex* sp.

Insectos asociados

Insectos asociados



# GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Defoliación:** Fenómeno consistente en la pérdida prematura de hojas, ya sea por acción de factores intrínsecos de la planta o factores externos como el clima o la acción de organismos que se alimentan de plantas.

**Eclósión:** Acción de apertura, ya sea un capullo, un huevo o una pupa.

**Elitro:** Ala fuertemente esclerotizada (endurecida), los élitros son característica de los escarabajos (orden Coleoptera), los cuales presentan el primer par de alas de tipo élitro.

**Empodio:** Parte terminal de la pata de los insectos, es una prolongación en forma de aguja o cerda entre las "uñas".

**Envés:** Cara inferior de las hojas.

**Esclerotizada:** Parte endurecida por quitina y proteínas. El término se aplica a las placas endurecidas que forman el exoesqueleto de un insecto.

**Escutelo:** Porción posterior del mesonoto o placa dorsal del tórax de un insecto. Usualmente visible en los chinches y algunos escarabajos en los cuales tiene forma triangular.

**Feromona:** Señal química emitida por un organismo para provocar respuesta de otros organismos, ya sean de la misma especie u otras (alelomonas) alrededor. Así muchos insectos secretan feromonas de alarma, feromonas sexuales, feromonas de agregación, etc.

**Fitófago:** Dícese de los organismos que se alimentan de plantas.

**Flagerómelos:** Artejos de las antenas de los insectos.

**Foliolo:** Subdivisión del limbo de una hoja.

**Labro:** Placa impar del rostro de los insectos y crustáceos que cubre las mandíbulas a modo de "labio".

**Mesonoto:** Placa dorsal media del tórax de los insectos.

**Ninfa:** Nombre con el que se designa a los estadios inmaduros de los insectos con metamorfosis gradual como los pulgones, saltamontes y chinches.

**Pedicelo:** Es el artejo situado entre el escapo y el primer artejo del flagelo de las antenas anilladas, que carece de musculatura y alberga el órgano de Johnston.

**Pronoto:** Placa dorsal anterior del tórax de los insectos.

**Prosternum:** Placa ventral anterior del tórax de los insectos.

**Tergito:** Nombre con el que se conoce a las placas dorsales en el exoesqueleto de los insectos. Estas placas son endurecidas, es decir están esclerotizadas.

## REFERENCIAS

- Aguilar, P. (1988). Las arañas como controladores de plagas insectiles en la agricultura peruana. *Revista peruana de Entomología*, 31, 1-8.
- Alocón, L. P. (2022). *Estudio de cicádidos (Hemiptera: cicadidae) en plantaciones de café en Echarati (La Convención)* [Tesis de grado, Universidad San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6266>
- Aldrich, J. R., Numata, H., Borges, M., Bin, F., Waite, G. K., & Lusby, W. R. (1993). Artifacts and Pheromone Blends from *Nezara* spp. and Other Stink Bugs (Heteroptera: Pentatomidae). *Z. Naturforsch.*, 48c, 73–79.
- Borror, D. J., & White, R. E. (1970). *Insects: Peterson Field Guide. Series*. Houghton Mifflin, NY.
- Bottura, D. H. (2008). *Cigarra (Hemiptera: Cicadidae): emergencia, comportamiento acústico e desenvolvimento de armadilha sonora* [Tesis de doctorado, Universidad de Sao Paulo]. [https://www.ffclrp.usp.br/imagens\\_defesas/02\\_05\\_2013\\_16\\_12\\_59\\_45.pdf](https://www.ffclrp.usp.br/imagens_defesas/02_05_2013_16_12_59_45.pdf)
- Boulogne, I., Constantino, R., Amusant, N., Falkowski, M., Rodrigues, A. M., & Houel, M. (2017). Ecology of termites from the genus *Nasutitermes* (Termitidae: Nasutitermitinae) and potential for science-based development of sustainable pest management programs. *Journal of Pest Science*, 90(1), 19-37.
- Burkart, A. E. (1976). A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *Journal of the Arnold Arboretum*, 57(4), 450–525.
- Bustamante-Navarrete, A. A. (2020). Algunos coccinellidos (Coleópteros: Coccinellidae) predadores de importancia económica en el departamento del Cusco. *The Biologist*, 18(2), 287-314.
- Capistrano da Costa, M. K., Diodato, M. A., Peixoto Fernandes, J. P. y Silva dos Santos, J. P. (2019). Insetos nocivos a *Prosopis* sp. no Rio Grande do Norte (Brasil) e Piura (Peru). *Agropecuária Científica No Semiárido*, 15(3), 158-161.
- Carrillo, F., García J., Cabrera, R., Vásquez, J., Tuisima, L., Escobar, H., Aguirre, O., Quintana, C., & Amasifuen, C. (2020). *Manual técnico para la conservación y propagación de especies de algarrobo (Prosopis spp.)*. Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- Castillo, P. S., & Miró, J. J. (2020). *Coccinélidos en cultivos de Tumbes* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Tumbes].
- Cerrón, J., Fremout, T., Atkinson, R., Thomas, E., & Cornelius, J. (2019). *Experiencias de restauración y fuentes semilleras en el Bosque Seco Tropical del norte del Perú, Estado actual y lecciones aprendidas*. Bioersity International, World Agroforestry, KuLeuven.
- Chipana Auris, K. G. (2019). *Ocurrencia estacional de un Cecidomyiidae en Algarrobo (Prosopis pallida) H.B.K en Pacasmayo – Perú* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4137>
- Cioato, A. (2017). *Guia ilustrada das espécies de cigarras do Rio Grande do Sul e chave ilustrada das tribos de Cicadinae (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadidae)* [Tesis de grado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/231047>. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego | Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
- CONAF. (1997). *Plan de manejo. Reserva Nacional de Pampa del Tamarugal*. Corporación Nacional Forestal (Chile).
- Cuezzo, F., & Guerrero, R. J. (2012). The ant genus *Dorymyrmex* Mayr (Hymenoptera: Formicidae: Dolichoderinae) in Colombia. *Psyche: A Journal of Entomology*, Article ID 516058. <https://doi.org/10.1155/2012/516058>
- Davidson, D. W., Longino, J. T., & Snelling, R. R. (1988). Pruning of host plant neighbors by ants: an experimental approach. *Ecology*, 69(3), 801–808.
- Deloach, C. J., & Cuda, J. P. (1994). Host Range of the Mesquite Cutworm, *Melipotis indomita* (Lepidoptera: Noctuidae), a Potential Biocontrol Agent for Mesquite (*Prosopis* spp). *Biological Control*, 4(1), 38–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/bcon.1994.1007>
- Depenthal, J., & Meitzner-Yoder, L. 2018. Community use and knowledge of Algarrobo (*Prosopis pallida*) and implications for peruvian dry forest conservation. *Revista de Ciencias Ambientales*, 52(1): 49-70. <https://doi.org/10.15359/rca.52-1.3>
- De Santis, C., Urteaga, R., & Bolcatto, P. G., (2006). Emulaciones Numéricas de distintos cantos de cicádidos. *Natura Neotropicalis*, 37(1 y 2), 21-19.
- Donnelly, G. (2002). The host range and biology of the mesquite psyllid *Heteropsylla texana*. *Biocontrol*, 47, 363-371.
- Eubanks, M. D., & Denno, R. F. (2000). Health food versus fast food: the effects of prey quality and mobility on prey selection by a generalist predator and indirect interactions among prey species. *Ecological Entomology*, 25(2), 140–146.
- Farouk, K., Palmera, K. J., & Sepúlveda, P. A. (2014). *Abejas*. Boletín de Zoología- INFOZOA, Universidad del Magdalena.
- Foelix, R. F. (2011). *Biology of Spiders* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Gaju, M., Bach de Roca, C., & Molero, R. (2015). *Clase Insecta Orden Isoptera*. Universidad de Córdoba (España).



GardenTech. (2017). *Las cigarras*. Recuperado el 20 de julio del 2022, de <https://www.gardentech.com/es/insects/cicadas>

Hagler, J., & Sanchez, N. (s/f). *Geocoris spp. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America* (Anthony Shelton, editor). Recuperado el 21 de julio, de <https://biocontrol.entomology.cornell.edu>

Haddad Jr, V., Cardoso, J. L. C., Lupi, O., & Tying, S. K. (2012). Tropical dermatology: Venomous arthropods and human skin: Part I. Insecta. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 67(3), e1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2012.04.048>

Hanson, P. E., & Nishida, K. (2016). *Insects and other arthropods of tropical America*. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press.

Hölldobler, B., & Wilson, E. O. (1990). *The ants*. Harvard University Press.

Hölldobler, B., & Wilson, E. O. (1998). *Journey to the ants: a story of scientific exploration*. Harvard University Press.

Jardinería (2016). *Prevención del daño de la cigarra a los árboles*. Recuperado el 20 de julio del 2022, de <https://www.guiadejardineria.com/prevencion-del-dano-de-la-cigarra-a-los-arboles/> 4

JR Ross, H. A., Thomas, M. C., Skelley, P. E., & Frank, J. H. (2002). *American beetles, volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press.

Juárez, G., Grados, N., & Cruz, G. (2016). Insectos asociados a *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Wild.) Kunth en el campus de la Universidad de Piura, Perú. *Zonas Áridas*, 16(1), 28-51.

Juárez-Noé, G. & González-Coronado, U. (2020). Listado preliminar de Mantodea, Blattodea y Orthoptera (Insecta) de la región de Piura, Perú. *Graellsia*, 76(1), e103. <https://doi.org/10.3989/graellsia.2020>

Juárez-Noé, G. & González-Coronado, U. (2020). Lista taxonómica actualizada de los insectos asociados a *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Wild.) Kunth (Fabaceae) de la región Piura, Perú. *Graellsia*, 76(2), e110. <https://doi.org/10.3989/graellsia.2020.v76.263>

Juárez-Noé, G. (2021). Actualización al listado de himenópteros (Insecta: Hymenoptera) de la región Piura. *Graellsia*, 77(2), e152. <https://doi.org/10.3989/graellsia.2021.v77.312>

La Polla, J. S., & Fisher, B. L. (2014). Then there were five: a reexamination of the ant genus *Paratrechina* (Hymenoptera, Formicidae). *ZooKeys* 422, 35–48.

Lamas, G. (1972). A catalogue of peruvian Asilidae (Diptera), with keys to the identification and descriptions of two new species. *Revista Peruana de Entomología*, 15 (2), 304-316.

Marc, P., & Canard, A. (1997). Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 62, 229-235

Márquez-Luna, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37, 385–08.

Martin-Culma, N. Y., & Arenas-Suárez, N. (2018). Daño colateral en las abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. *Entramado*, 14(1), 232-240.

Masciocchi, M., Lantschner, V., & Villacide, J. (2019). *Serie de divulgación sobre insectos de importancia ecológica, económica y sanitaria*. Ediciones INTA.

McAlister, E. (2017). *The secret life of flies*. Natural History Museum London.

Mendoza, E. T. (2020). *Cría y reproducción de Coccinélidos con la utilización de distintas fuentes de alimentación en la granja experimental La Pradera* [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10367>

MINAM. (2019). *Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, Memoria descriptiva*. Ministerio del Ambiente. <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>

Miró-Agurto, J. J., & Castillo-Carrillo, P. S. (2010). Especies de "mariquitas" (Coleoptera: Coccinellidae) en los frutales de Tumbes. *Revista Peruana de Entomología*, 46(1), 21-29.

Mom, M. P., Burghardt, A. D., Palacio, R. A., Albán, L. (2002). Los algarrobos peruanos: *Prosopis pallida* y su delimitación. *Arnaldoa*, 9 (1), 39-48.

Mormontoy, S., Martos, A., Manta, M. y Chura, J. (2020). Infestación, daño y enemigos naturales de *Heteropsylla texana* en algarrobo (*Prosopis* sp.) en Tongorrape (Motupe - Lambayeque). *Anales Científicos*, 81(2), 369-380.

Mormontoy, S. (2015). *Infestación, daños y enemigos naturales del "psílido del algarrobo" Heteropsylla texana Crawford (Hemiptera- Psyllidae) en el bosque seco de la comunidad de Tongorrape – Motupe – Lambayeque* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2103>

Muddiman, S. B., Hodkinson, I. D. y Hollis, D. (1992). Legume-feeding psyllids of the genus *Heteropsylla* (Homoptera: Psyllodea). *Bulletin of Entomological Research*, 82, 73–117.

Nagata, T., Koyanagi, M., Tsukamoto, H., Saeki, S., Isono, K., Shichida, Y., Tokunaga, F., Kinoshita, M., Arikawa, K., & Terakita, A. (2012). Depth Perception from Image Defocus in a Jumping Spider. *Science*, 335(6067), 469–471. <https://doi.org/10.1126/science.1211667>

Nájera, M. B., & Souza, B. (2010). *Insectos Benéficos Guía para su Identificación*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Oliveira, N. C. D., Wilcken, C. F. & Matos, C. A. O. D. (2004). Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinélidos (Coleoptera, Coccinellidae) sobre o pulgão-gigante-do-pinus *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera, Aphididae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 48(4), 529-533.

Palacios, R. A., Burghardt, A. D., Frías-Hernández, J. T., Olalde-Portugal, V., Grados, N., Alban, L., & Martínez-de la Vega, O. (2012). Comparative study (AFLP and morphology) of three species of *Prosopis* of the Section Algarobia: *P. juliflora*, *P. pallida*, and *P. limensis*. Evidence for resolution of the "*P. pallida*–*P. juliflora* complex". *Plant systematics and evolution*, 298 (1), 165-171.

Parry, D. A., & Brown, R. H. J. (1959). The jumping mechanism of salticid spiders. *Journal of Experimental Biology*, 36(4), 654–664.

Platnick, N. (2020). *Spiders of the World. A natural history*. Princeton University Press.

Porcura, J. (2011). *Chinche verde, Nezara viridula*. 5 ed. Servicio de Sanidad Vegetal, Valencia.

Price, P. W., Denno, R. F., Eubanks, M. D., Finke, D. L., & Kaplan, I. (2011). *Insect ecology: behavior, populations and communities*. Cambridge University Press.

Rasmussen, C., & Gonzalez, V. H. (2017). The neotropical stingless bee genus *Nannotrigona* Cockerell (Hymenoptera: Apidae: Meliponini): An illustrated key, notes on the types, and designation of lectotypes. *Zootaxa*, 4299 (2), 191-220.

Reyes Gallego, K., Montoya Lerma, J., Giraldo Echeverri, C., & Brown, J. W. (2012). Description of the Early Stages of *Eccopsis galapagana* Razowski & Landry (Tortricidae), a Defoliator of *Prosopis juliflora* (SW.) DC. (Fabaceae) in Colombia. *The Journal of the Lepidopterists' Society*, 66(3), 156 – 164.

SENASA. (2016). *Situación fitosanitaria del algarrobo (Prosopis pallida) en la costa norte del Perú*. Subdirección de Análisis de Riesgo y Vigilancia Fitosanitaria, Dirección de Sanidad Vegetal, Servicio Nacional de Sanidad Agraria.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2022). Guía para la identificación de insectos asociados al algarrobo *Prosopis pallida* Vol I: Tumbes. <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/924>

Resh, V. H., & Cardé, R. T. (2009). *Encyclopedia of insects*. Academic press.

Richman, D. B., & Jackson, R. R. (1992). A review of the ethology of jumping spiders (Araneae, Salticidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, 9(2), 33–37.

Salazar Zarzosa, P., Mendieta-Leiva, G., Navarro-Cerrillo, R.M., Cruz, G., Grados, N., & Villar, R. (2021). An ecological overview of *Prosopis pallida*, one of the most adapted dryland species to extreme climate events. *Journal of Arid Environments*, 193, 104576. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104576>

Sanchez, A., & Bellota, E. (2015). Protection against herbivory in the mutualism between *Pseudomyrmex dendroicus* (Formicidae) and *Triplaris americana* (Polygonaceae). *Journal of Hymenoptera Research*, 46, 71–83. <https://doi.org/doi:10.3897/JHR.46.5518w>

Sanchez, A. (2016). Establishing an ant-plant mutualism: foundress queen mortality and acquiring the third partner. *Insectes Sociaux*, 63(1), 155–162.

Scheffrahn, R. H. (1994). *Incisitermes furvus*, a new drywood termite (Isoptera: Kalotermitidae) from Puerto Rico. *The Florida Entomologist*, 77(3), 365-372.

Schwerter, C. F. (2005). *Filogenia e classificação dos percevejos-verdes do grupo Nezara*

*Amyot & Serville (Hemiptera, Pentatomidae, Pentanominae)* [Tesis de postgrado, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul]. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5998>

Smith-Pardo, A. H., & Vélez-Ruiz, R. I., (2008). *Los géneros de abejas (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) de Antioquia (Colombia)*. Universidad Nacional de Colombia.

Sverdrup-Thygeson, A. (2020). *Extraordinary Insects: The Fabulous, Indispensable Creatures Who Run Our World*. Simon & Schuster.

Torres, C. (2005). La tribu Pentatomini (Hemiptera: Pentatomidae) en Colombia. En M. G., Andrade-C, F., Fernández, & G. Amat. (Ed). *Insectos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.

Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. 7. a edición. Brooks/Cole Thomson Learning.

Vargas, H. A. (2011). A new species of *Eccopsis* Zeller (Lepidoptera, Tortricidae) from the coastal valleys of northern Chile, with the first continental record of *E. galapagana* Razowski & Landry. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55(2), 216–218.

Vélez De La A, E. (2009). *Biodiversidad de fitófagos y enemigos naturales asociados al cultivo de maíz (Zea mays L.) en las fincas integrales de Jatun Paccha y Santa Clara* [Tesis de grado, Universidad Estatal Amazónica]. <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/47/1/T.AGROP.B.UEA.1011>

Viera, C., & Gonzaga, M. O. (Ed.). (2017). *Behaviour and Ecology of Spiders, Contributions from the Neotropical Region*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65717-2>

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A. M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad, Segunda Edición*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Vivallo, F. (2003). Las especies chilenas de *Alloscirtetica* Holmberg (Hymenoptera, Apidae, Eucerini). *Apoidea Neotropica: homenaje aos*, 90, 67-76.

Whaley, O. Q., Borda, C., Moat, J., Wilkinson, T., Sánchez, A. B., & Gagné, R. J. (2020). Ecology and diagnosis of *Enallodiplosis discordis* (Diptera: Cecidomyiidae): A fierce new defoliator with direct repercussions for loss of *Prosopis* dry forest and livelihoods in Peru. *Revista peruana de biología*, 27(4), 451–482.

Yanoviak, S. P., & Dudley, R. (2006). The role of visual cues in directed aerial descent of *Cephalotes atratus* workers (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Experimental Biology*, 209(9), 1777–1783.

Zumbado, M. A. & Azofeifa, D. (2018). *Insectos de Importancia Agrícola, Guía Básica de Entomología de Costa Rica y Centroamérica*. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). <https://copa.acguanacaste.ac.cr/handle/11606/514>



Esta publicación se terminó de imprimir en el  
taller gráfico de NEGRAPATA S.A.C.  
Jr. Suecia 1470, Urb. San Rafael, Lima - Perú  
Julio, 2023

ISBN: 978-612-5116-01-7



Con el apoyo de



REP | TRANSMANTARO | ISA PERÚ

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre  
Av. Javier Prado Oeste N° 2442, Urb. Orrantía,  
Magdalena del Mar - Lima  
T. (511) 225 9005  
[www.gob.pe/serfor](http://www.gob.pe/serfor)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

