

Sanidad vegetal y protección de cultivos

Artículo de investigación científica y tecnológica

Descripción morfológica y caracterización de daños de *Eurysthea sordida* (Erichson) (Coleoptera: Cerambycidae) en *Alnus acuminata* Kunth (Betulaceae) para el valle del Mantaro, región de Junín, Perú

Morphological description and damage characterization of *Eurysthea sordida* (Erichson) (Coleoptera: Cerambycidae) on *Alnus acuminata* Kunth (Betulaceae) from Mantaro Valley, Junin Region, Peru

 Hernán Baltazar Castañeda ^{1,*}  Danilo Baltazar Sedano ¹  Neddy Baltazar Sedano ² 
Joan Blanco Arroyo ¹  Sthefany Estela Quispe Zarate ¹

¹ Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.

² Universidad Continental, Huancayo, Perú.

*Autor de correspondencia: Hernán Baltazar Castañeda. Universidad Nacional del Centro del Perú, avenida Mariscal Castilla n.º 3909, Huancayo 12006, Perú. hbaltazar@uncp.edu.pe

Recibido: 21 de marzo 2022
Aprobado: 23 de febrero de 2023
Publicado: 23 de mayo de 2023

Editor temático: Felipe Borrero Echeverry, (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]), Antioquia, Colombia.

Para citar este artículo: Baltazar-Castañeda, H., Baltazar-Sedano, D., Baltazar-Sedano, N., Blanco-Arroyo, J., & Quispe-Zarate, S. E. (2023). Descripción morfológica y caracterización de daños de *Eurysthea sordida* (Erichson) (Coleoptera: Cerambycidae) en *Alnus acuminata* Kunth (Betulaceae) para el valle del Mantaro, Región de Junín, Perú. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 24(2), e2986. https://doi.org/10.21930/rcta.vol24_num2_art:2986

Resumen: *Eurysthea sordida* (Erichson) (Coleoptera: Cerambycidae) es un coleótero de distribución tropical en Sudamérica que ocasiona daño de importancia económica en *Alnus acuminata* Kunth en el valle del Mantaro, región de Junín, Perú. En la región, no hay un estudio completo como el ciclo de vida y el daño que ocasiona a *Alnus acuminata*. El objetivo de esta investigación es estudiar la morfología de los estadios biológicos de *E. sordida* recolectados en *A. acuminata*, así como caracterizar su daño. Para esto, se midió la longitud total (L) y el ancho (A) de huevos, larvas, pupas y adultos de *E. sordida*, así como el diámetro de las perforaciones en corteza y albura de *A. acuminata*. Adicionalmente, se realizó la descripción morfológica completa de los estadios biológicos de *E. sordida* para confirmar su identificación taxonómica y la descripción morfológica completa de los estados de huevo, larva, pupa y adulto de *E. sordida*. Se observaron seis estadios larvales con los siguientes parámetros, I ($2,518 \pm 0,421$ mm), II ($6,228 \pm 1,858$ mm), III ($15,961 \pm 2,752$ mm), IV ($23,048 \pm 1,581$ mm), V ($28,301 \pm 1,170$ mm) y VI ($33,055 \pm 1,412$ mm). Todos los ejemplares de *A. acuminata* evaluados resultaron atacados por individuos de *E. sordida*, mostrando daños leves hasta muy severos desde la base hasta el fuste medio, en la corteza, el cámbium y la albura. Esta investigación es el primer reporte de los estadios biológicos de *E. sordida* y sobre los daños a la corteza y la albura de *A. acuminata* para el valle del Mantaro.

Palabras clave: betulaceae, ciclo vital, plagas de plantas, taxonomía, valles altos, larvas, daños.

Abstract: *Eurysthea sordida* (Erichson) (Coleoptera: Cerambycidae) is a coleopteran of tropical distribution in South America that causes damage of economic importance on *Alnus acuminata* Kunth in the Mantaro Valley, Junín region, Peru. In the region, there is no complete study of its life cycle and the damage it causes to *Alnus acuminata*. Therefore, the aim of this research was to study the morphology of the biological stages of *E. sordida* on *A. acuminata*, as well as to characterize the damage caused by *E. sordida*. For this, the total length (L) and width (W) of eggs, larvae, pupae and adults of *E. sordida* were measured, as well as the diameter of the perforations in the bark and sapwood of *A. acuminata*. Additionally, a complete morphological description of the biological stages of *E. sordida* to confirm its taxonomic identification was performed. A complete morphological description of the egg, larval and adult pupal stages of *E. sordida* was carried out and its taxonomic identity was confirmed. Six larval stages were observed with the following parameters, I (2.518 ± 0.421 mm), II (6.228 ± 1.858 mm), III (15.961 ± 2.752 mm), IV (23.048 ± 1.581 mm), V (28.301 ± 1.170 mm), and VI (33.055 ± 1.412 mm). All the specimens of *A. acuminata* evaluated were attacked by *E. sordida* individuals, showing slight to very severe damage from the base to the mid-shaft, in the bark, cambium and sapwood. This research is the first report on the biological stages of *E. sordida* and on the damage to the bark and sapwood of *A. acuminata* for the Mantaro Valley.

Keywords: Betulaceae, damage, life cycle, plants pests, taxonomy, high valleys.



Introducción

Alnus acuminata Kunth (Betulaceae) o Aliso (Tropicos, 2022) es una especie forestal arbórea con un amplio rango de distribución desde los 20 ° de latitud norte en México hasta los 28 ° de latitud sur en Argentina, encontrándose en los bosques premontanos, montanos y montanos bajos (Holdridge, 1966). Esta especie crece entre los 2000 y los 3000 m s.n.m., especialmente en las riberas de los ríos y en suelos muy húmedos (Erazo et al., 2019), prospera en un rango de temperatura entre 4 °C a 26 °C con pluviosidad variable de 1000 a 3000 mm y tiene valor económico para los habitantes locales por los diferentes usos en la fabricación de mangos de herramientas, en construcción, mueblería y artesanía. La madera de “aliso” es ligera y usada en construcciones livianas, con elementos estructurales sometidos a cargas pequeñas, tiene buena trabajabilidad, es de fácil tallado y no tiende a torcerse ni rajarse. Además, tiene un buen acabado, por lo que se puede utilizar en la elaboración de muebles decorativos y artesanías (Pacheco-Agudo & Quisbert-Guarachi, 2016).

Los alisos son plantas leñosas que varían en tamaño, desde pequeños arbustos hasta árboles grandes; poseen copas estrechas e irregulares, con alturas variables que alcanzan hasta los 30 m y hasta 60 cm de diámetro; sus troncos tienen cortezas de lisas a ligeramente ásperas, aunque escamosas en individuos viejos y son de colores de gris a marrón grisáceo y a veces plateados. En la región de la sierra en Perú (Serfor, 2019), *A. acuminata* tiene un estrato fustal con un índice de valor de importancia alto (55,59 de 300,00); es una especie amenazada en la categoría vulnerable, con un mayor peso ecológico (2,66) y con una gran abundancia y frecuencia. En el valle del Mantaro en Perú, *A. acuminata* tiene una densidad de 1267 plantas por hectárea en forma natural. Además, Lazo y Rodríguez (2021) refieren que *A. acuminata* tiene agentes biológicos perjudiciales, siendo el 73,7 % coleópteros y lepidópteros (Arguedas & Espinoza, 2012). Dentro de las especies que afectan a *A. acuminata* está *Eurysthea sordida* y esta tiene sinonimias taxonómicas que incluyen a *Mallocera sordida*, *Paramallocera sordida* y *Trichoporus dysoni* (Species 2000, 2007; Irmng, 2022). El género *Eurysthea* fue descrito por Thomson en 1860 y recientemente fue revisado por Botero et al. (2019).

Eurysthea sordida está distribuida entre Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela (Species 2000, 2007; Mindat.org, 2021; Monné, 2017; Taboada-Verona & Botero, 2018) y se ha reportado su presencia en Perú, atacando a *A. acuminata*, cuya identificación de *E. sordida* fue realizada por el doctor Ubirajara Martins de Souza del Museo de Zoología de la Universidad de Sao Paulo, Brasil, quien observó algunos estados de desarrollo en Huanchar (Concepción), Quichuay (Huancayo) (Medina Porta & Sarmiento Galván, 2008; Reátegui, 2010) y en Kayra, Valle de Cusco en Perú, a 3229 m s.n.m., con distribución en varias microcuencas con alta diversidad de flora y fauna (Yabar-Landa, 2016). Baltazar (2008), este lo describe como el escarabajo longicornio perforador de la corteza y el barrenador de la albura de *A. acuminata*, además, el autor describió las características morfológicas de sus estados de larva, pupa y adulto, además de registrar los daños realizados por estos en el “aliso” en Quichuay, provincia de Huancayo en la región andina de Perú, sin embargo, el autor no logró observar el estado de huevo y no identificó a la especie.

Actualmente, no se ha logrado controlar a *E. sordida* y el daño que ocasiona en *A. acuminata* en el valle del Mantaro, además de que persisten registros dudosos de la especie; por consiguiente, el objetivo de esta investigación es describir la morfología de los estados inmaduros de *E. sordida* recolectados en *A. acuminata*, como apoyo para la identificación de este, así como caracterizar el daño causado a *A. acuminata* por *E. sordida*.

Materiales y métodos

Área de estudio

El área de estudio se localiza en los distritos de Ingenio y Quichuay ($11^{\circ} 53' 23''$ S, $75^{\circ} 16' 24''$ O) en la provincia de Huancayo y en Santa Rosa de Ocopa ($11^{\circ} 52' 38''$ S, $75^{\circ} 19' 07''$ O) en la provincia de Concepción, ambas ubicadas en la parte central del valle del Mantaro, en el departamento de Junín, Perú. El área tiene altitudes desde los 3360 hasta los 3444 m s.n.m. (figura 1).

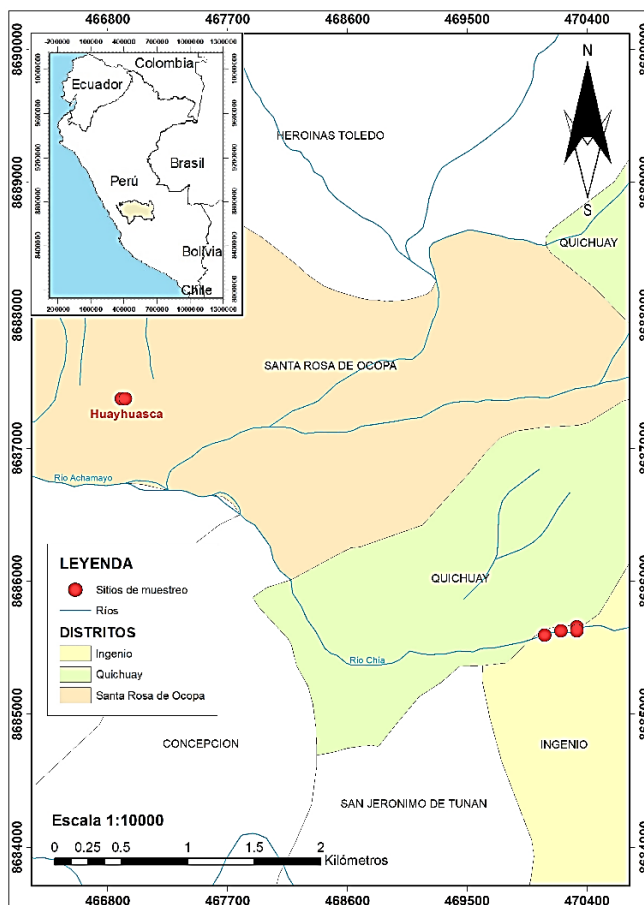


Figura 1. Mapa del área de estudio con la localización de las zonas de muestreo
Fuente: Elaboración propia

Colección de muestras

La población de *A. acuminata* estuvo constituida por los árboles atacados por *E. sordida* en los distritos de Ingenio, Quichuay y Santa Rosa de Ocopa. La muestra para la evaluación fue de 12 árboles (10 %) que presentaron diversos grados de daño por *E. sordida*.

Se colectaron muestras de huevo, larva, pupa y adulto (tabla 1) desde abril del 2021 hasta marzo del 2022, en los distritos de Ingenio, Quichuay y Santa Rosa de Ocopa (11 ° 52 ' 38 " S, 75 ° 19 ' 07 " W) en el departamento de Junín, Perú.

Tabla 1. Número de individuos de *Eurysthea sordida* colectados por estado biológico

Estado biológico*	Número de individuos
Huevo	20
Larva I	65
Larva II	75
Larva III	105
Larva IV	135
Larva V	80
Larva VI	55
Adultos	10

Nota aclaratoria: (*) para la medición morfométrica se considera n = 50, a excepción de los estados huevo y adulto.

Fuente: Elaboración propia

Identificación taxonómica

Para la identificación de *E. sordida*, se consideró la distribución de las setas en los élitros en insectos adultos (Fonseca-Gessner, 1990; Martins, 2005; Santos-Silva et al., 2021); la descripción de tercer antenómero (Yabar-Landa, 2016) y la descripción realizada por Medina Porta y Sarmiento Galván (2008).

Se enviaron cinco individuos adultos de *E. sordida* para su identificación al Laboratorio de Entomología de la Unidad Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal (Ucdsv), (colección entomológica depositada "Billie") del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa) en Lima. También se depositaron cinco ejemplares en la colección entomológica del Laboratorio de Biodiversidad y Manejo Forestal de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Evaluación del daño a la corteza y albura de *A. acuminata*

En el Laboratorio de Biodiversidad y Manejo Forestal de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) se realizaron mediciones del diámetro (D) de los orificios de entrada y salida en la corteza y la albura de *A. acuminata*, realizados por *E. sordida*. Para caracterizar el daño

producido de *E. sordida* a *A. acuminata*, se elaboró una escala tomada de Morillo et al. (2008) (tabla 2).

Tabla 2. Intensidad de daño en *A. acuminata* por *Eurysthea sordida*

Escala	Descripción del daño
1	Árbol aparentemente sano
2	Ligeramente dañado (primeros síntomas del daño larval, pequeños orificios de salida), con signos de aserrín de corteza
3	Moderadamente dañado (presencia de larvas y perforaciones o galerías debajo de la corteza), con signos de aserrín de corteza y algunas partículas de aserrín de madera
4	Altamente dañado (presencia de larvas y perforaciones grandes e irregulares en la superficie externa y galerías formadas en la albura), con signos de aserrín de madera
5	Extremadamente dañado (parte afectada con desprendimiento de corteza, decaimiento generalizado del árbol y muerte progresiva que avanza de la base del fuste hacia la copa del árbol)

Fuente: Morillo et al., 2008

Evaluación y descripción morfológica de los estados biológicos de *E. sordida*

En condición de campo, se describió la presencia de *E. sordida* y el hábitat de los estados biológicos cuando ataca a *A. acuminata*. Se observó el comportamiento de los estados biológicos de *E. sordida* en *A. acuminata*, describiendo los signos y los síntomas observados durante la estación lluviosa (de diciembre a marzo) y estación seca (de abril a noviembre), donde se realizaron muestreos en árbol en pie, colectando partes de corteza dañada y desprendida, con orificios de entrada y salida de *E. sordida*, y la formación de galerías en túneles de longitud y diámetro variable, realizados por las larvas del barrenador. Se describieron los huevos depositados debajo de partes secas de corteza, las larvas de los estadios del I al VI localizadas debajo de la corteza y entre la albura, además de las pupas y los adultos localizados en la cámara pupal y en las galerías de crecimiento y salida. Los adultos de *E. sordida* pueden observarse caminando entre la corteza, las hojas y la hojarasca en las plantaciones de *A. acuminata* durante el día, bajo la sombra y con baja luminosidad, ya que son de hábito crepuscular y preferentemente buscan refugio.

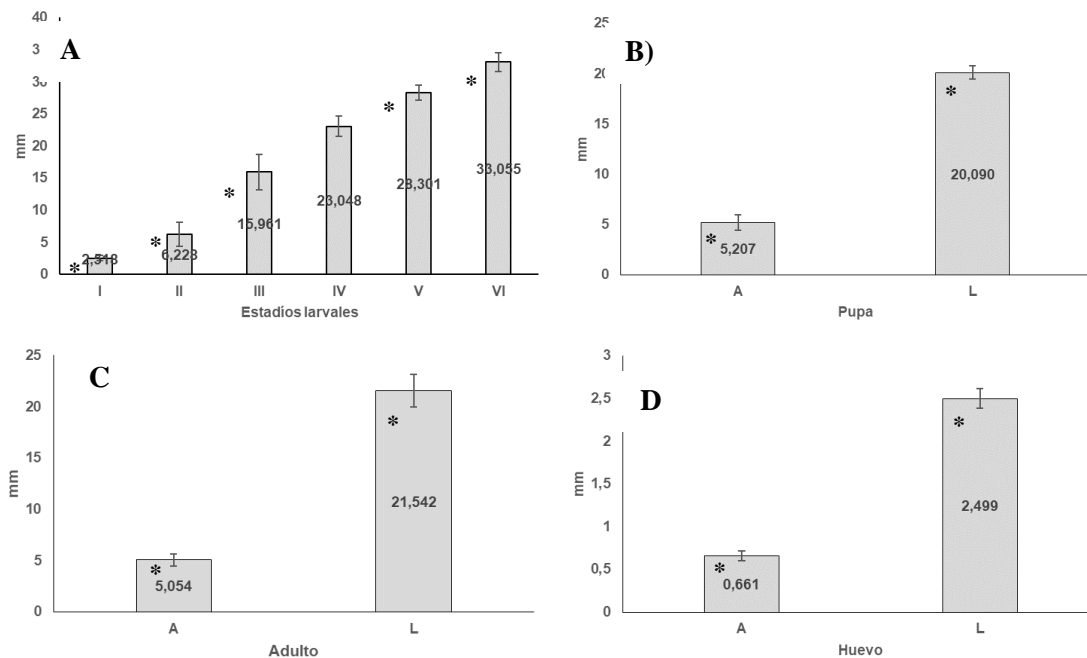
En el Laboratorio de Biodiversidad y Manejo Forestal de la UNCP, los individuos que se encontraron fueron separados y clasificados por estados biológicos (huevo, larva, pupa y adulto) para medir la longitud total (L) y el ancho (A), según la metodología de Bellotti y Villegas (1985). Las muestras entomológicas fueron preparadas para realizar las descripciones morfológicas utilizando un estereoscopio de 110X de aumento (Leica modelo S9i, Alemania, con el *software* Leica LASEZ versión 3.4).

Análisis estadístico

Se determinó el promedio y la desviación estándar (DE) de las mediciones, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$) a los parámetros morfológicos de los estadios biológicos encontrados (huevo, larva, pupa y adulto) con el *software* SPSS versión 25 (IBM, 2022).

Resultados y discusión

Eurysthea sordida presenta seis estadios de larva (I, II, III, IV, V y VI), con longitud total (L) promedio que incrementa del estadio larval del I al VI (figura 2A). El estadio de pupa tiene en promedio un A de $5,207 \pm 0,754$ mm y una L de $20,090 \pm 0,659$ mm (figura 2B), y el estadio de adulto tiene en promedio un A de $5,054 \pm 0,617$ mm y una L de $21,542 \pm 1,579$ mm (figura 2C). Los adultos pueden variar de 1,7 mm a 2,70 mm en longitud (Baltazar, 2008; Reátegui, 2010) y, muy probablemente, la diferencia encontrada en las dimensiones de L y A en esta investigación se deba a una variación de las condiciones climáticas y el hábito de alimentación durante el periodo evaluado. Al contrario de estudios como el de Baltazar (2008), en esta investigación se encontraron huevos de *E. sordida*, los cuales tienen, en promedio, un ancho de $0,661 \pm 0,057$ mm y una longitud total de $2,499 \pm 0,112$ mm (figura 2D).



(*) Test de Shapiro-Wilk, $n = 50$, ($p > 0,05$).

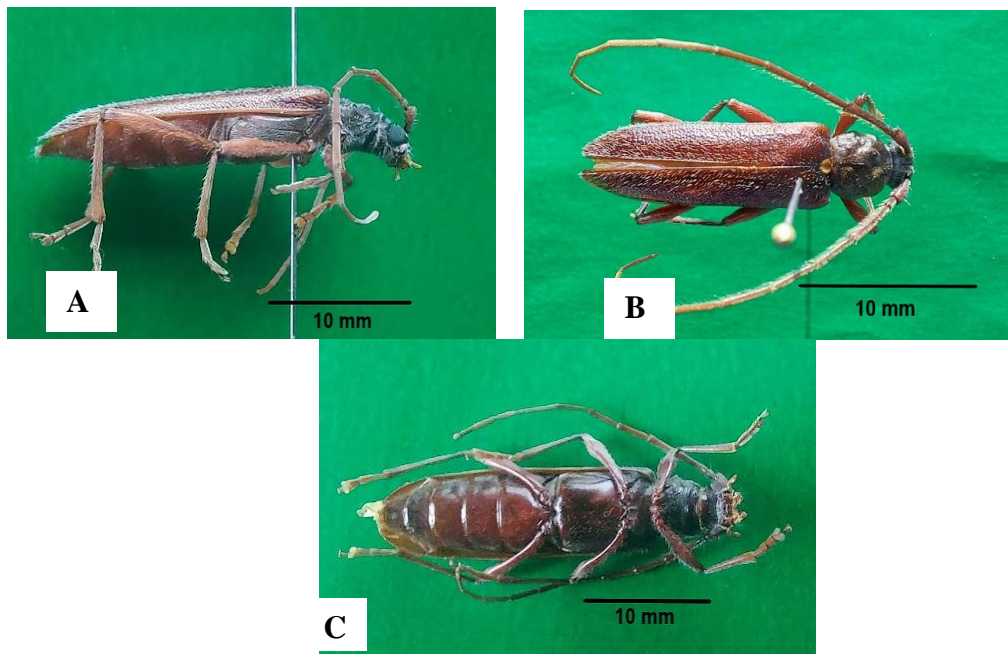
Figuras 2. Morfometría de *E. sordida*. Estadios larvales (2A) y estados de pupa (2B), adulto (2C) y huevo (2D), medidos en mm

Fuente: Elaboración propia

Descripción morfológica de *Eurysthea sordida*

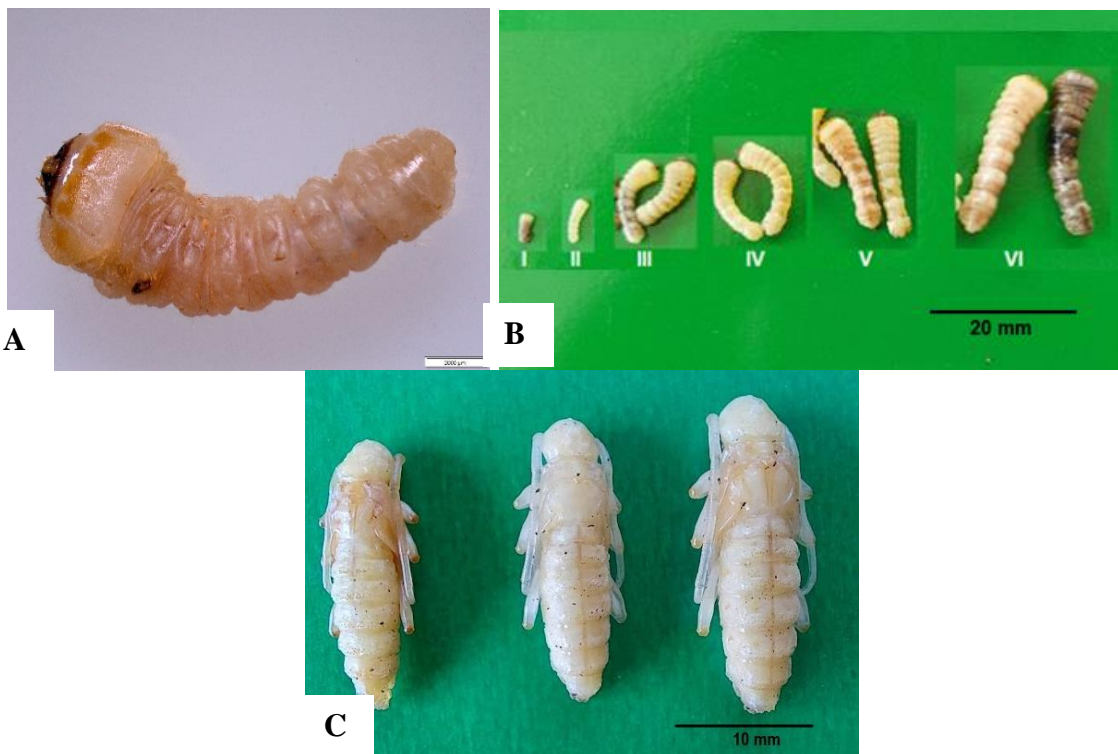
El adulto de *E. sordida* es de forma cilíndrica, alargado, duro y compacto; tiene cabeza prognata y aparato bucal masticador (Medina Porta & Sarmiento Galván, 2008) y se alimenta del tejido vivo de hojas y corteza de *A. acuminata*. Hay dimorfismo sexual, la hembra (figura 3A) es más grande que el macho (figura 3B); el tamaño de la antena del macho (figura 3B) cubre todo el cuerpo e incluso rodea el ápice apical del lado opuesto, en cambio, la hembra (figura 3A) puede llegar a cubrir solo hasta el final del margen apical alar (Santos-Silva et al., 2021). El adulto presenta antenas con 11 antenómeros y su tamaño puede variar de 13 mm a 34 mm (Medina Porta & Sarmiento Galván, 2008), cubierto con abundantes setas finas, el escapo es lobulado, el pedicelo es corto y el flagelo es filiforme. Además, el tercer segmento antenal es 1,5 veces la longitud del escapo (Medina Porta & Sarmiento Galván, 2008; Yabar-Landa, 2016), presenta ojos compuestos reniformes de color amarillo castaño a gris oscuro (figura 3A) y las alas anteriores son élitros con terminación marginal y con borde lateral ligeramente atenuado, donde el margen humeral es lobulado y redondeado, que cubre hasta el margen apical; por otro lado, tiene sutura elitral recta en el lado del tercio basal, con superficie de escasa puntuación circular con distribución intersticial, muestra abundante pilosidad con dos tipos de setas amarillentas distribuidas uniformemente: decumbentes, muy cortas y finas, y setas ligeramente más largas e inclinadas (Fonseca-Gessner, 1990).

También los élitros tienen dos tipos de setas: en el macho, con setas cortas y abundantes, y setas largas intercaladas, más abundantes en la mitad posterior (Martins, 2005) (figuras 3A y 3B), son de color castaño claro a marrón oscuro, siendo más oscuro en el lado medio posterior, este tiene una estría elitral decurrente hacia el margen apical, es ligeramente cóncavo y algo curvado en toda su extensión, además, presenta un escutelo piloso lobulado, con ápice redondeado y con setas de color castaño claro de L (0,75 mm) y A (1,15 mm), con un pronoto de superficie glabra, de color marrón oscuro, con cinco tubérculos espinulados y con borde lobulado (figura 3B) y el ala posterior es membranosa y con venación reducida (Medina Porta & Sarmiento Galván, 2008). Además, este tiene patas caminadoras, con coxas fuertemente lobuladas y setas abundantes, con uñas, unguis y arolio (figura 3A); el tórax presenta el dorso tuberculado, de color marrón oscuro y con abundantes setas en el lado pleural y ventral (Fonseca-Gessner, 1990; Santos-Silva et al., 2021); el lado ventral del mesotórax es lobulado y en el metaesternon presenta una sutura discriminada en el metaventrito (Alonso, 2015) y en el abdomen se distinguen cinco segmentos abdominales en el lado ventral, tiene ventrito IV y en el ventrito V se observa el pigidio (figura 3C).



Figuras 3. Adulto de *E. sordida*: vista (3A) pleural (hembra), (3B) dorsal (macho) y (3C) ventral (macho)

Fuente: Elaboración propia



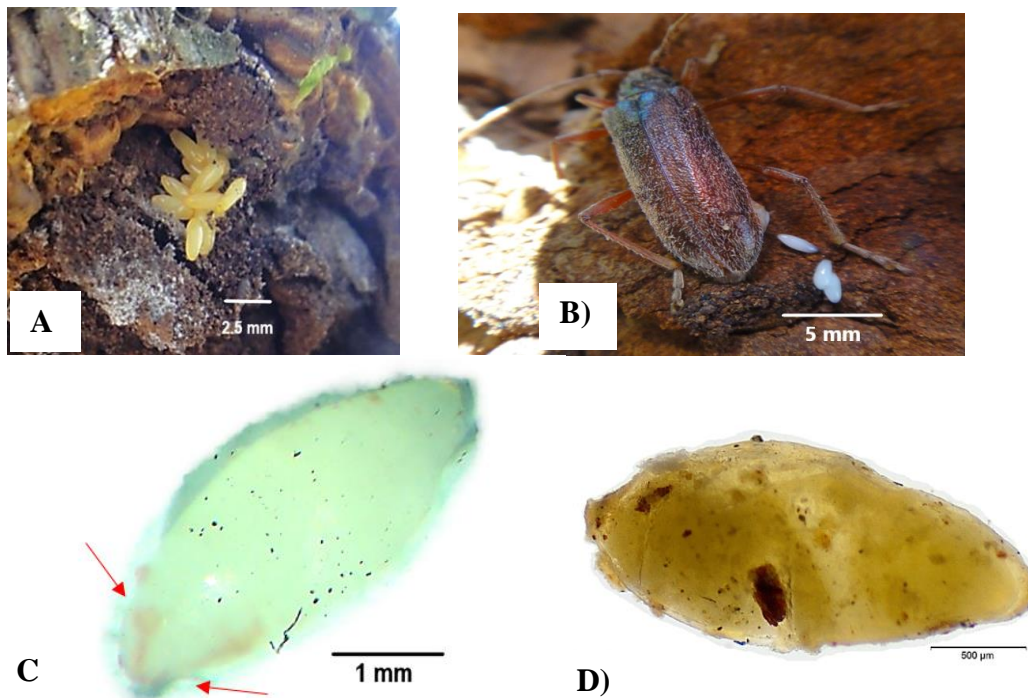
Figuras 4. Larva y pupa de *E. sordida*: (4A) estado de larva y (4B) estadios larvales I, II, III, IV, V y VI y (4C) estado de pupa

Fuente: Elaboración propia

Las larvas de *E. sordida* son criptocéfalas, de color blanco cremoso a rosado, de forma cilíndrica, ligeramente encorvadas, cubiertas por setas finas y abundantes sobre el *tergum* de los segmentos abdominales; la cabeza es fuertemente esclerosada, aplanada con pronoto deprimido y no presenta ojo compuesto; el aparato bucal es masticador con mandíbulas gruesas y cuadrangulares, con tres denticulos en el área incisora y con 10 segmentos abdominales; son de hábito nocturno y endófitos, porque viven entre la corteza y la albura formando galerías, como refiere Medina Porta y Sarmiento Galván (2008). La coloración observada probablemente es respuesta a la ingesta de taninos de la corteza de *A. acuminata* (Janceva et al., 2015). Varían en L de 2,518 mm a 33,055 mm; el ancho de la cabeza es mayor con relación al tórax y el abdomen y presentan 10 segmentos abdominales situados en el lado dorso-pleural. Estos viven en el tejido vivo de la corteza y la albura de *A. acuminata* (Casari & Teixeira, 2014), se alimentan del tejido vivo de los árboles y son barrenadores primarios con un hábito de alimentación que se da en las galerías o los túneles debajo de la corteza o dentro de la albura de la planta huésped y estos túneles terminan en una cámara pupal, donde tiene lugar la metamorfosis de la larva del último estadio a pupa y luego a adulto. Además, tienen mandíbulas grandes y fuertes para barrenar y formar galerías y la cámara pupal (figura 4A) y se les observan seis estadios larvales: I ($2,518 \pm 0,421$ mm), II ($6,228 \pm 1,858$ mm), III ($15,961 \pm 2,752$ mm), IV ($23,048 \pm 1,581$ mm), V ($28,301 \pm 1,170$ mm), y VI ($33,055 \pm 1,412$ mm); las larvas del estado I hasta el estado IV presentan setas de color pardo amarillento que cubren todo el lado dorsal-pleural, desde la cabeza hasta el último segmento abdominal y, en el lado ventral, el protórax es más ancho que los ventritos I, II y III, y es de forma de subcilíndrica a ligeramente aplanada (figura 4B).

Las pupas de *E. sordida* son exaratas de color blanco cremoso brillante, sin presencia de setas; muestran formación de patas, antenas y ocelos (figura 4C); son inmóviles en las primeras etapas de crecimiento; muestran movimiento hacia el momento de la emergencia del adulto y viven entre la corteza, el aserrín y las galerías formadas en la albura.

Los huevos de *E. sordida* son colocados por las hembras en la albura debajo de la corteza en un lugar seco y en la parte media del fuste afectado (figuras 5A y 5B). Estos huevos son blanquecinos con un brillo perlado y tienen forma oval fusiforme, presentan dos ápices más delgados hacia los extremos y son ensanchados ecuatorialmente en el centro, se les observa la formación de ocelos y el aparato bucal antes de la emergencia (figura 5C). Cuando el huevo se conserva por un periodo mayor a 72 horas, el color de este cambia de blanco cremoso a amarillento (figura 5D), probablemente debido por el envejecimiento (Ric et al., 2006) y también por el desarrollo de la larva en el huevo.



Figuras 5. Huevos de *E. sordida*: (5A) postura de huevos agrupados irregularmente debajo de la corteza, (5B) hembra en plena ovoposición, (5C) huevo oval fusiforme con ápices más delgados hacia un extremo y (5D) huevo que cambió a un color amarillento al conservarlo por un periodo mayor a 72 horas.

Fuente: Elaboración propia

Daños en la corteza y albura de *A. acuminata* (T2)

El 100 % de los árboles de *A. acuminata* evaluados en los distritos de Quichuay y Santa de Rosa de Ocopa presentaron daños por *E. sordida* (figura 7A), estos se observaron en la corteza, el cámbium y la albura, mostrando aberturas de ingreso de forma circular a irregular y desprendimiento de corteza en la etapa inicial (figura 7B). Durante la etapa intermedia de daño, se presentaron orificios de entrada de 2,0 mm hasta 3,0 mm en la parte inferior del fuste (figura 7C); en la etapa intermedia los orificios variaron de 4,0 mm a 5,0 mm, observando aserrín expulsado por la larva (figura 7E) y en la etapa final se presentaron orificios de salida del adulto que variaron de 11,0 mm hasta 21,0 mm, situados a diferentes alturas del árbol desde 0,6 m hasta 4,0 m (Medina Porta & Sarmiento Galván, 2008); y en la etapa final formaron galerías sinuosas e irregulares que llegaron hasta el cámbium y la albura (figura 7D). Las larvas se desarrollaron debajo de la corteza ya que son xilófagas y se detectó su presencia por la aparición de aserrín en la base del árbol (figura 7E). El insecto prefirió el hábito en madera húmeda (figura 7F), como también fue registrado por Martínez (2000) y el árbol atacado mostró un decaimiento desde la base, que avanzó hacia el fuste medio del árbol. Manifestó, adicionalmente, desprendimiento de la corteza en gran tamaño cuando el daño fue muy severo (figura 7B).

Se ha observado la presencia de individuos durante todo el año (Enriquez, 2007), sin embargo, hubo un aumento de individuos y daños de los estados de larva, pupa y adulto en los meses de diciembre a marzo. Esta variación de la población estuvo asociada al incremento de la precipitación (Evangelista et al., 2021) en el valle del Mantaro. Se ha observado que en algunos árboles de *A. acuminata*, cuando el daño afecta más del 70 % de las ramas y el fuste, ocurre su muerte.

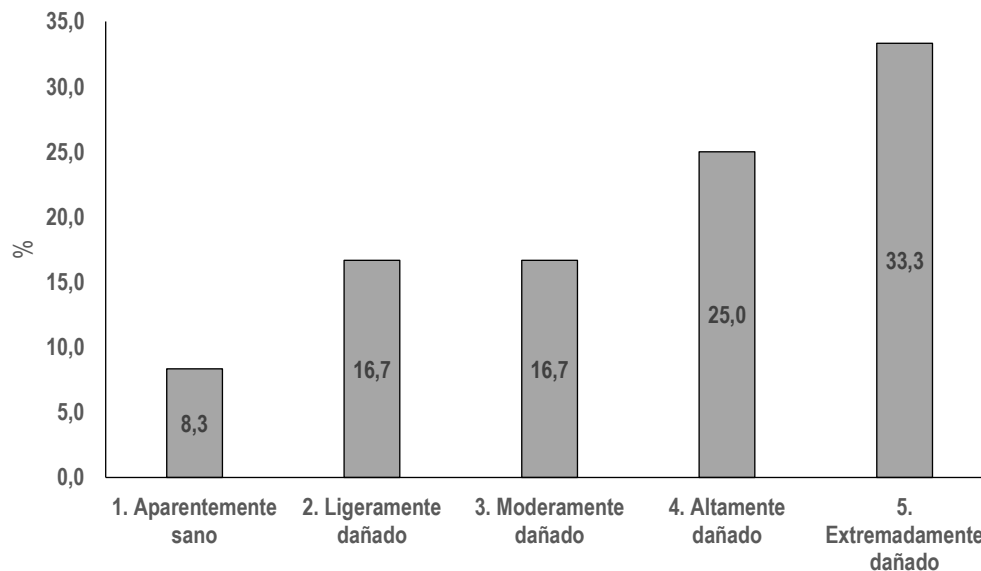
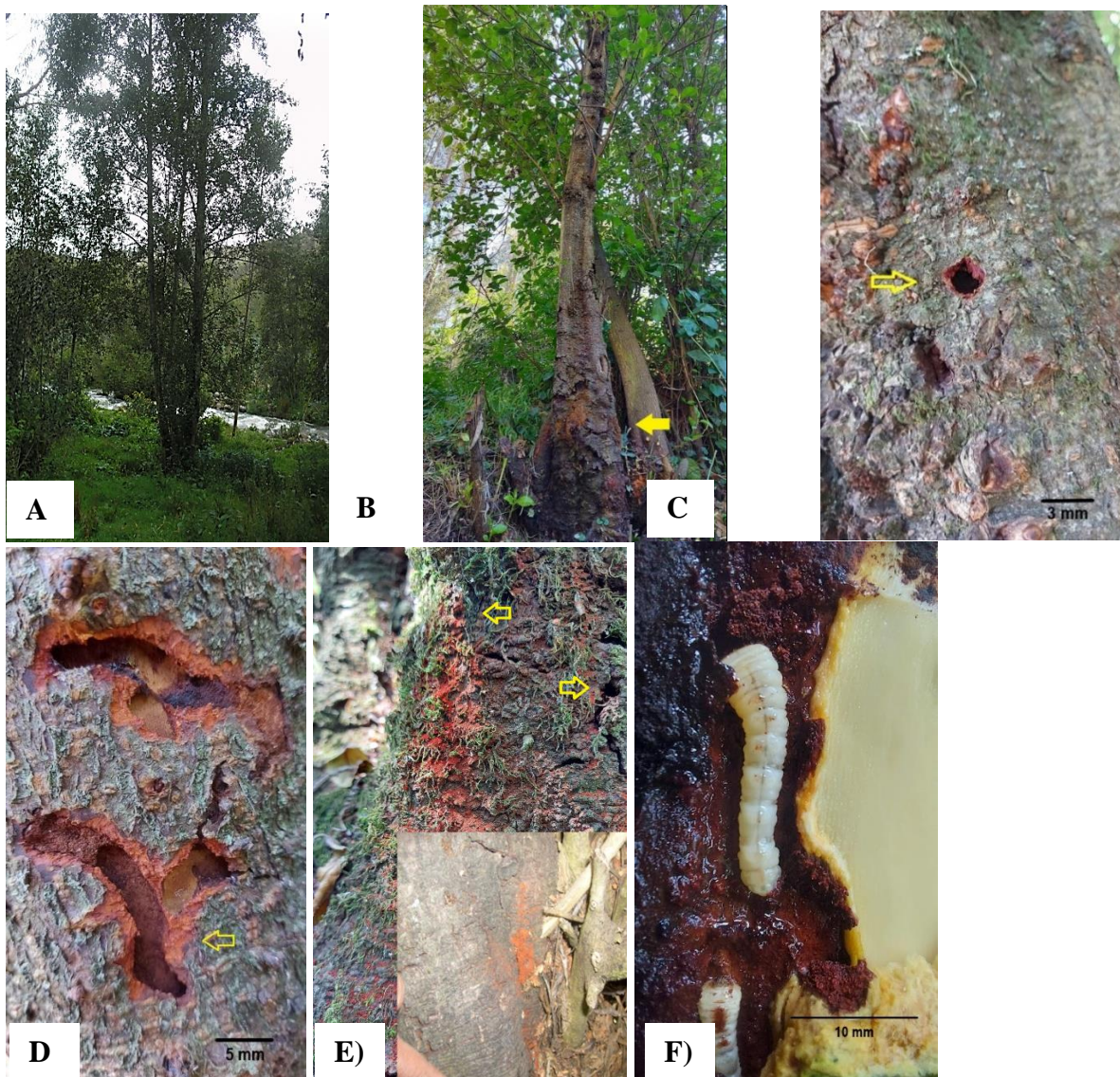


Figura 6. Escala de incidencia de daño por *E. sordida* en *A. acuminata*

Fuente: Elaboración propia

La incidencia de daños de *E. sordida* en *A. acuminata* ha detectado valores de escala 1 a 5, siendo similar a lo descrito por Morillo et al. (2008) (figura 6 y tabla 2). Los daños expresan una incidencia del 8,3 % (aparentemente sano, figura 7A), una incidencia del 16,7 % (ligeramente dañado y moderadamente dañado, figuras 7B y 8C), una incidencia del 25 % al 33,3 % (de altamente dañado a extremadamente dañado, respectivamente figuras 7C y 7D). Además, todas las plantas de *A. acuminata* presentaron incidencia de daños desde el ingreso del insecto hasta la emergencia del adulto, inclusive pudiendo provocar la muerte.



Figuras 7. Daños en *A. acuminata* por larvas de *E. sordida*: (7A) árbol aparentemente sano, (7B) árbol de *A. acuminata* con daño severo y desprendimiento de corteza en la base del árbol etapa inicial, (7C) perforación en la corteza de forma circular (etapa intermedia), (7D) perforación de forma irregular (etapa final), (7E) perforaciones con signos de aserrín en el fuste y la base del árbol por presencia de larvas de *E. sordida* y (7F) larvas de *E. sordida* en el cámbium de la corteza.

Fuente: Elaboración propia

El conocimiento de la descripción morfológica y los daños ocasionados por *E. sordida* a *A. acuminata* aportan una base científica para desarrollar un control integrado, a fin de conservar al aliso que habita en el valle del Mantaro y la región andina de Perú.

Conclusiones

Se realizó la descripción morfológica completa de los estados de huevo, larva, pupa y adulto de *E. sordida*, encontrando seis estadios larvales (I, II, III, IV, V y VI) y confirmando su identidad taxonómica.

Todos los ejemplares de *A. acuminata* evaluados en el valle del Mantaro, región de Junín, Perú, resultaron atacados por individuos de *E. sordida*, mostrando daños en la corteza, el cámbium y la albura, donde se encontró su preferencia por las maderas húmedas. Los daños, desde leves hasta muy severos, se muestran desde la base hasta el fuste medio.

El presente es el primer registro de los aspectos morfológicos de *E. sordida* y su daño severo en *A. acuminata* en el valle del Mantaro.

Agradecimientos

A José Avalos Cairampoma, especialista en Sanidad Vegetal del Senasa en Junín, por su contribución en la identificación de *E. sordida*; a Dominga Gladys Zúñiga López, curadora del Herbario HCEN Forestales (UNCP), por confirmar la identificación taxonómica de *A. acuminata* Kunth y a la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente de la Universidad Nacional del Centro del Perú por facilitar el acceso a los equipos de microscopía del Laboratorio de Biodiversidad y Manejo Forestal.

Contribución de los autores

Hernán Baltazar: análisis estadístico y tomas fotográficas de los estados de huevo, larva, pupa y adultos de *E. sordida*, y daños en corteza y albura de *A. acuminata*; Joan Blanco: colección de campo y mediciones microscópicas en laboratorio; Sthefany Quispe: preparaciones macroscópicas y microscópicas para la observación; Danilo Baltazar: contribución en las colectas de campo y Neddy Baltazar: contribución en las colectas de campo. Adicionalmente, todos los autores aportaron en la redacción del manuscrito.

Implicaciones éticas

El presente artículo cuenta con el aval de la Resolución n.º 4600-CU-2018, aprobado el 8 de noviembre del 2018, del Código de Ética para el Investigador UNCP, del Instituto General de Investigación, Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. También se obtuvo el consentimiento de los colaboradores para usar la información suministrada en la documentación del proceso presentado en el artículo.

Financiación

La investigación fue financiada con Fondos ex FEDU, Tesoro Público, Universidad Nacional del Centro del Perú, otorgados a Hernán Baltazar Castañeda, docente investigador, con registro de inscripción del proyecto de investigación: 042021450112, del Instituto Especializado de Investigación de la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias

- Alonso, M. A. (2015). Clase Insecta: Orden Coleoptera. *Revista IDE@SEA*, 55, 1-18. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_55.pdf
- Arguedas, M., & Espinoza, D. (2012). Problemas fitosanitarios del jaúl (*Alnus acuminata* Kunth) en Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 4(10), 32-41. <https://doi.org/10.18845/rfmk.v10i25.1375>
- Baltazar, H. (2008). Estudio del barrenador de *Alnus acuminata* H.B.K. ("Aliso"). *Prospectiva Universitaria*, 5, 15-21. <https://doi.org/10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2008.5.1201>
- Bellotti, A. C., & Villegas, G. A. (1985). Biología, morfología y hábitos de *Lagocheirus araneiformis* Linne (Coleoptera: Cerambycidae) barrenador de la yuca en Palmira (Valle del Cauca). *Acta Agronómica*, 35(4), 56-67. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/29482>
- Botero, J. P., Heffern, D., & Santos-Silva, A. (2019). Two new species of Novantinoe (Disteniini, Disteniidae), two new species of Eurysthea (Elaphidiini, Cerambycinae, Cerambycidae), and new geographical records. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58(e20185859), 1-9. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.59>
- Casari, S., & Teixeira, É. (2014). Immatures of Acanthocinini (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 58, 107-128. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262014000200003>
- Enriquez, I. S. (2007). Biodiversidade e Análise Faunística de Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) em Reserva de Mata Atlântica, Viçosa, Minas Gerais [disertación, Universidade Federal de Viçosa]. <https://locus.ufv.br//handle/123456789/4004>
- Erazo, O., Fernández, Y., Molina, Y., Araujo, J., & Encinas, O. (2019). Durabilidad de *Alnus acuminata* Kunth. *Revista Forestal Venezolana*, 63, 23-36. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/47170/art2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Evangelista, J., Rocha, M. V. C., Monné, M. L., Monné, M. A., & Frizzas, M. R. (2021). Diversity of Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) in the Cerrado of Central Brazil

- using a new type of bait. *Biota Neotropica*, 21(1), 1-9. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-1103>
- Fonseca-Gessner, A. A. (1990). Taxonomic revision of the genus *Paramallocera* Aurivillius, 1912 (Coleoptera, Cerambycidae, Cerambycinae, Sphaerionini). *Revista Brasileira de Entomologia*, 34(4), 817-856. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19931161408>
- Holdridge, L. R. (1966). *Life zone ecology*. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. https://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/holdridge_1966_-_life_zone_ecology.pdf
- IBM. (2022). *SPSS Statistics 25*. <https://www.ibm.com/support/pages/downloading-ibm-spss-statistics-25>
- Irmng. (2022). *Eurysthea sordida* (Erichson, 1847). Interim Register of Marine and Nonmarine Genera. <https://www.irmng.org/aphia.php?p=taxdetails&id=10871931>
- Janceva, S., Dizhbite, T., Telisheva, G., Spulle, U., Klavinsh, L., & Dzenis, M. (2015). Tannins of deciduous trees bark as a potential source for obtaining ecologically safe wood adhesives. *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, 1, 265-270. <https://doi.org/10.17770/etr2011vol1.896>
- Lazo, F., & Rodríguez, M. (2021). Incidencia del ataque de agentes insectiles ante la aplicación de dos hidrotretenedores en plantaciones piloto de *Alnus acuminata* y *Eucalyptus globulus* en Jauja, Junín, Perú. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 5. <https://doi.org/10.25127/aps.20211.760>
- Martínez, C. (2000). Escarabajos Longicornios (Coleoptera: Cerambycidae) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1), 76-105. <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/57>
- Martins, U. (2005). *Cerambycidae Sul-Americanos (Coleoptera)*. Brasil: Sociedade Brasileira de Entomologia. <https://www.nhbs.com/cerambycidae-sul-americanos-coleoptera-taxonomia-volume-7-cerambycinae-elaphidionini-book>
- Medina Porta, A. M., & Sarmiento Galván, C. L. (2008). Prospección e identificación de plagas en *Alnus acuminata* H.B.K. en el Valle del Mantaro [Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente, Universidad Nacional del Centro del Perú].
- Mindat.org. (2021). *Eurysthea sordida*. Mindat.org. <https://www.mindat.org/taxon-1154833.html>
- Monné, M. (2017). Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part I. Subfamily Cerambycinae. *Zootaxa*, 946(1), 1. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.946.1.1>
- Morillo, F., Sánchez, P., Girón, C., Valera, Á., Muñoz, W., & Guerra, J. (2008). Comportamiento de híbridos de cacao (*Theobroma cacao*) al ataque de *Steirastoma breve* (Coleoptera: Cerambycidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 34(2), 151-155. <https://doi.org/10.25100/socolen.v34i2.9273>
- Pacheco-Agudo, E., & Quisbert-Guarachi, A. S. (2016). Modelos de aprovechamiento sostenible del Aliso (*Alnus Acuminata* Kunth) en zona de ladera de bosque de niebla. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 4(1), 24-38. <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2016.040100024>

- Reátegui, A. (2010). Prospección de las plagas del “aliso” (*Alnus acuminata* H.B.K.) y la «guinda» (*Prunus serotina* Ehrh) en el valle del río Mantaro [tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1667>
- Ric, J., de Groot, P., Gasman, B., Orr, M., Doyle, J., Smith, M., Dumouchel, L., Scarr, T., & Turgeon, J. (2006). *Detecting Signs and Symptoms of Asian Longhorned Beetle Injury: Training (Publication Office Plant Health Division)*. Canadá: Her Majesty in Right of Canada. https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/80100500/AsianLonghornedBeetleResearch/758_Detecting.pdf
- Santos-Silva, A., Heffern, D., & Botero, J. P. (2021). Description of a new species of *Eurysthea*, and notes and new records in Cerambycinae and Lamiinae (Coleoptera, Cerambycidae). *Neotropical Biodiversity*, 7(1), 530-540. <https://doi.org/10.1080/23766808.2021.2000302>
- Serfor. (2019). *Informe del inventario nacional forestal y de fauna silvestre del Perú*. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2020/03/INFORME-DEL-INFFS-PANEL-1.pdf>
- Species 2000. (2007). Catalogue of Life: 2007 Annual Checklist: *Eurysthea sordida* (Erichson, 1847). http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2007/show_species_details.php?record_id=3916424
- Taboada-Verona, C., & Botero, J. P. (2018). A new species of *Eurysthea* Thomson, 1861 (Coleoptera: Cerambycidae) from Colombia. *Zootaxa*, 4524(3), 392-394. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4524.3.6>
- Tropicos. (2022). *Missouri Botanical Garden*. Tropicos.org. <https://www.tropicos.org/name/Search?name=Alnus%20acuminata>
- Yabar-Landa, E. (2016). Cerambícidos (Coleoptera, Cerambycidae) del Valle de Cusco con clave de identificación. *Cantua*, 15, 47-59. <https://doi.org/10.51343/cantu.v15i0.624>