

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Insectos endémicos del bosque amenazado de *Scalesia pedunculata*,  
Santa Cruz, Galápagos: roles y estado de conservación**

**Monografía previa a la obtención del título de Master en Sostenibilidad  
y Planificación de la Conservación**

**JACQUELINE ELIZABETH RODRÍGUEZ PÉREZ**

**Puerto Ayora, 2024**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que la Monografía de Maestría en Sostenibilidad y Planificación de la Conservación de Jacqueline Elizabeth Rodríguez Pérez, ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.



Heinke Jäger, PhD

Directora de la Monografía

Puerto Ayora, 29 de abril de 2024

## DEDICATORIA

A mis padres y mi hermana, que impulsan todos mis logros y están siempre presentes, a pesar de la distancia.

A mis buenas amigas, Carolina, Luna, Fer, Gabi, Lu y Karen, por sostenerme y apoyarme durante esta etapa, y a todos/as quienes me han acompañado y apoyado, sabiéndolo o no.

## AGRADECIMIENTO

A la Dra. Charlotte Causton por ser la mentora de este estudio y por sus valiosos aportes y sugerencias. A la Dra. Heinke Jäger por sus revisiones y dirección. A Andrea Carvajal y Lenin Betancourt, de la Colección de Invertebrados Terrestres de la Estación Científica Charles Darwin (ICCDRS), por su ayuda con la información de especímenes y base de datos. A Karen Vera, y a todo el equipo de restauración ecológica y especies invasoras terrestres por su gran trabajo para la conservación de los ecosistemas amenazados de las Islas Galápagos. A la Fundación Charles Darwin (FCD) y a la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG), por su apoyo constante y por conceder los permisos de investigación PC-67-14, PC-19-15, PC-50-16, PC-42-17, PC-50-18, PC-55-19, PC-26-20, PC-18-21, PC-28-22 y PC-15-23. Esta monografía es la contribución número 2639 de la Fundación Charles Darwin para las Islas Galápagos.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	IV
1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	1
3. INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	6
MÉTODOS:.....	7
4. DESARROLLO TEÓRICO.....	11
4.1. DIVERSIDAD DE INSECTOS ENDÉMICOS EN EL BOSQUE DE <i>S. PEDUNCULATA</i> .....	11
4.2 ROLES DE LOS INSECTOS ENDÉMICOS EN EL BOSQUE DE <i>S. PEDUNCULATA</i> .....	12
4.3 ESPECIES DE INSECTOS MAYORMENTE AMENAZADOS EN EL BOSQUE DE <i>S. PEDUNCULATA</i> .....	14
4.3.1 ORDEN COLEOPTERA:.....	16
4.3.2 ORDEN HEMIPTERA:.....	17
4.3.3 ORDEN ORTHOPTERA:.....	17
4.3.4 ORDEN DIPTERA:.....	18
4.3.5 ORDEN LEPIDOPTERA:.....	18
4.4 REGISTROS EN LA LISTA ROJA.....	18
4.5 IMPORTANCIA DE CONSERVAR EL BOSQUE DE <i>S. PEDUNCULATA</i> Y LAS ESPECIES QUE LO HABITAN.....	19
5. CONCLUSIONES.....	20
6. RECOMENDACIONES.....	22
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Criterios y puntajes para evaluar el estado de conservación de cada especie endémica registrada en el bosque de <i>S. pedunculata</i> .....	10
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabla 2 Proporción de insectos endémicos de los 6 Ordenes principales (Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera y Orthoptera) registrados en el bosque de <i>Scalesia pedunculata</i> , comparada con el total de especies endémicas estimadas en Galápagos .....	11
Tabla 3 Número de especies por orden y sus respectivos roles en estadio inmaduro (L= Larva y N=Ninfa) y adulto (A).....	12
Tabla 4 Especies endémicas registradas en el bosque de <i>Scalesia pedunculata</i> que obtuvieron los mayores puntajes y que se consideran las mayormente amenazadas .....	15

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Lista de referencias utilizadas para obtener la información de las 145 especies endémicas registradas en el bosque de <i>Scalesia pedunculata</i> .....	33
Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de <i>Scalesia pedunculata</i> , con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación .....	39

## 1. RESUMEN

La conservación de las especies de Galápagos, y de los ecosistemas en los que viven, está amenazada por especies invasoras. Una especie que se encuentra en peligro es *Scalesia pedunculata*, un árbol endémico, que forma un bosque único en la parte alta de la isla Santa Cruz. Este bosque, reducido en el pasado por actividades agrícolas, está actualmente amenazado por plantas invasoras, que alteran su estructura y afectan a las plantas y animales que lo habitan. Aunque los insectos son conocidos por su gran diversidad y por el papel crucial que desempeñan en los ecosistemas, se sabe poco sobre la importancia de este bosque como hábitat de insectos endémicos, cómo contribuyen en procesos ecológicos, o cuál es su estado de conservación. El objetivo de este estudio fue identificar y catalogar, según su estado de amenaza, los insectos endémicos registrados en el bosque, pertenecientes a los seis órdenes más diversos: Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera y Orthoptera. Se recopiló información de bases de datos y de la literatura para identificar las especies presentes en el bosque y su rol en el ecosistema. Luego, se asignaron puntajes a cuatro criterios para evaluar su estado de amenaza: rango alimenticio, distribución insular, zonas de vegetación ocupadas, y si la especie puede volar. La diversidad de insectos endémicos fue alta, con 145 especies pertenecientes a los seis órdenes. Estos insectos, además de utilizar el bosque como refugio y ser alimento de animales, son predominantemente polinizadores y herbívoros, que ayudan a mantener la salud del bosque. Es importante destacar que el presente estudio muestra que este bosque es un importante “hotspot” para los insectos endémicos, pues alberga el 21% de las especies endémicas conocidas dentro de estos órdenes en Galápagos. Sin embargo, al menos 11 de las especies registradas fueron catalogadas en peligro de extinción y han sido destacadas tanto para estudios adicionales, como para su inclusión en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Se recomienda realizar más estudios para comprender mejor la entomofauna de este bosque único y de gran importancia ecológica.

Palabras clave: área protegida, invertebrados terrestres, ecología, priorización, medidas de manejo.

## 2. ABSTRACT

The conservation of Galapagos species, and the ecosystems in which they live in, is under threat from invasive species. One species at risk is *Scalesia pedunculata*, the endemic daisy tree that forms a forest in the highlands of Santa Cruz Island. This forest, reduced by agriculture activities, is now threatened by invasive plants, which are altering the structure of the forest and affecting the plant and animals that live there. Insects are known for their diversity and the crucial roles they play in ecosystem function, yet little is known about the importance of the *S. pedunculata* forest as a habitat for endemic insects, how these insects contribute to ecological processes in the forest, or their conservation status. The aim of this study was to identify and rank, according to their threat status, the endemic insects recorded in the forest belonging to the six most diverse insect orders: Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera and Orthoptera. Information was gathered from databases and the literature to identify the endemic species present in the forest and their role in the ecosystem. Following this, points were assigned to four criteria to evaluate their threat status: feeding range, island distribution, vegetation zones occupied, and whether the species could fly. Endemic insect diversity was high with a total of 145 species from these six insect orders recorded. These insects other than using the forest for refuge and providing food for the animals that live there, are predominantly pollinators and herbivores helping to maintain forest health. Importantly, this study shows that this forest is an important hotspot for endemic insects hosting 21% of the total number of endemic species known from these insect orders in Galapagos. Nevertheless, at least 11 of the species registered were catalogued as endangered and have been flagged for further studies as well as inclusion in the International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species. Further studies are recommended to better understand the insect fauna in this ecologically important and unique forest.

Keywords: ecology, management measures, prioritization, protected area, terrestrial invertebrates.

### 3. INTRODUCCIÓN

Las Islas Galápagos constituyen la región insular del Ecuador y se encuentran en el Océano Pacífico aproximadamente 1000 km al oeste de América del Sur (Miquel y Brito, 2019; Buchholz, Baert, Rodríguez, Causton y Jäger, 2020). El aislamiento, su juventud geológica y su relativa condición prístina respecto a otras islas oceánicas, ha dado como resultado una gran cantidad de especies únicas de invertebrados terrestres (Buchholz et al., 2020). Los invertebrados dominan los ecosistemas de estas islas, superando en número a todas las demás especies animales. En Galápagos, se estima que hay aproximadamente 2850 especies de invertebrados terrestres, alrededor de 2000 especies pertenecen a la clase Insecta y de estas, más de la tercera parte son endémicas (Peck, 2001; Roque-Albelo, 2008; Fundación Charles Darwin, 2024). La mayoría de los insectos pertenecen a los grandes órdenes: Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera e Hymenoptera (Peck, 2001).

Los insectos juegan roles fundamentales en la polinización de las plantas, el control de plagas, la descomposición de la materia orgánica y la oxigenación del suelo. Además, son una fuente importante de alimento para varias especies de aves y reptiles, lo que los convierte en organismos indispensables para el buen funcionamiento de los ecosistemas (Losey y Vaughan, 2006; Gill et al., 2016; Crespo-Pérez, Kazakou, Roubik y Cárdenas, 2020). A pesar de su importancia, en Galápagos y en el Ecuador en general, se han realizado pocos estudios para evaluar el estado de conservación de los insectos e identificar especies que deban ser consideradas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Roque-Albelo, 2008). La Lista Roja de la UICN es la autoridad líder y una valiosa herramienta para evaluar el riesgo de extinción de especies, que ha direccionado los esfuerzos de conservación por más de 50 años. Su objetivo principal es proveer información y análisis sobre el estado, las amenazas, y las tendencias de las especies. Para esto, la Lista Roja utiliza criterios objetivos cualitativos y cuantitativos para clasificarlas por su probabilidad de extinción y así, catalizar acciones para la conservación de la biodiversidad (Rodríguez et al., 2011; Betts et al., 2020).

Uno de los ecosistemas que alberga una alta diversidad de insectos en Galápagos, es el bosque de *Scalesia pedunculata* en la Isla Santa Cruz. Esta especie es conocida como margarita gigante y es un árbol endémico de las tierras húmedas altas de tan sólo cuatro islas del archipiélago: San Cristóbal, Santiago, Floreana y Santa Cruz (Walentowitz et al., 2021). *Scalesia pedunculata* se caracteriza por su adaptación a las grandes variaciones de temperatura y precipitación causadas por el fenómeno de El Niño, su alta producción de semillas, reclutamiento y tasa de crecimiento, pero también por una alta mortalidad (Riegl, Walentowitz, Sevilla, Chango y Jäger, 2023). El bosque de *S. pedunculata* constituye además el hábitat de varias especies amenazadas de pinzones de Darwin y papamoscas que dependen de los insectos y otros invertebrados presentes en este bosque (Filek, Cimadom, Schulze, Jäger y Tebbich, 2018; Cimadom et al., 2019).

Lamentablemente, en la actualidad queda tan sólo un remanente del 3% del bosque original de *S. pedunculata* en la Isla Santa Cruz (Jäger, San-José, Peabody, Chango y Sevilla, 2024) y un 1% en todo Galápagos (Mauchamp y Atkinson, 2010). Una de las causas de la pérdida de este hábitat único fue la deforestación por cambios en el uso del suelo para labores agrícolas, pastoreo y ramoneo de cabras, cerdos y burros, que se dio en el pasado (Filek et al., 2018; Jäger et al., 2024). Actualmente, la principal causa es el desplazamiento por especies de plantas invasoras (Mauchamp y Atkinson, 2010; Jäger et al., 2024).

Las especies invasoras constituyen la mayor amenaza para la biodiversidad y la conservación de las islas Galápagos (Causton et al., 2006; Trueman, Atkinson, Guézou y Wurm, 2010). Los ecosistemas de estas islas son muy vulnerables a las bioinvasiones, las poblaciones de especies endémicas que los habitan son pequeñas y no poseen las adaptaciones necesarias para protegerse de los efectos perjudiciales que causan las especies introducidas (Schmidt, 2016; Cimadom et al., 2019). La extensión de los asentamientos humanos en la isla Santa Cruz en los siglos XIX y XX, introdujo especies de árboles como *Cedrela odorata*, *Psidium guajava* y *Cinchona pubescens*, además de arbustos como *Cestrum auriculatum* y *Rubus niveus* (Riegl et al., 2023; Jäger, 2024). La invasión de la mora (*Rubus niveus*) es una de las principales razones por las que actualmente el bosque de *S.*

*pedunculata* se encuentra al borde de la extinción (Riegl et al., 2023). Es una especie altamente competitiva que limita la disponibilidad de recursos, disminuye el reclutamiento y afecta al sotobosque y a los árboles adultos al formar una espesa capa de matorrales (Riegl et al., 2023).

Actualmente *S. pedunculata* se encuentra en la categoría “vulnerable” según la UICN (2023), por lo que la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) implementó un programa de control de especies de plantas invasoras para proteger este bosque. Con el objetivo de evaluar los efectos del control de plantas invasoras sobre las comunidades de animales y plantas, en el 2014 inició el proyecto “Restauración de los bosques de *Scalesia* a través de un control de las especies invasoras y evaluación de la posibilidad de un control biológico de la mora”, que incluye un programa de monitoreos anuales de plantas e invertebrados terrestres en parcelas pre-establecidas, con presencia de *R. niveus* y donde *R. niveus* es removido permanentemente (Jäger et al., 2017; Riegl et al., 2023). Los resultados de estos y otros estudios han indicado que, tanto la presencia de estas plantas invasoras, como los programas implementados para su control, han tenido fuertes efectos negativos sobre la cobertura de la vegetación nativa del bosque y el funcionamiento del ecosistema, mismos que se evidencian en varios niveles de la cadena trófica afectando a aves e invertebrados nativos y endémicos (Schmidt, 2016; Cimadom et al., 2019; Hood-Nowotny et al., 2023).

Los insectos en general son sumamente sensibles a las alteraciones del hábitat (McGeoch, 2007). En una evaluación del estado de conservación del orden Lepidoptera en Galápagos, Roque-Albelo (2008) menciona que al menos 15 especies fueron catalogadas como amenazadas, principalmente por la pérdida de hábitat (incluyendo en el bosque de *S. pedunculata*) y su restringida distribución. Con este antecedente, es posible que la destrucción y pérdida del bosque de *S. pedunculata* constituya una gran amenaza para la riqueza y abundancia de las especies que habitan este ecosistema único. Sin embargo, existe muy poca información sobre el estado de los insectos (incluyendo los endémicos) en este bosque, que permita comprobarlo.

En este estudio, para entender la importancia del bosque amenazado de *S. pedunculata* para los insectos endémicos, como primer paso se elaboró una lista de las especies registradas, con sus respectivos roles. Es decir, con las funciones que cumplen en el ecosistema: polinización, control de plagas, descomposición de materia orgánica, parasitismo, entre otros (Peck, 2001; Peck, 2006; Roque-Albelo, 2006; Herrera et al., 2020; Herrera et al., 2024). Posterior a esto, se identificó aquellos que podían ser catalogados (rankeados) como los más amenazados. Esta compilación genera conocimiento base y una herramienta para priorizar a los insectos endémicos en este bosque de acuerdo a su estado de conservación.

La priorización de estas especies al momento de desarrollar programas de conservación y estrategias de manejo es fundamental para orientar las respectivas acciones y asegurar su protección. Además, el presente estudio constituye la base para el eventual ingreso de especies consideradas en riesgo a la Lista Roja de la UICN. Este último paso es indispensable para la determinación de ecosistemas prioritarios de conservación, la asignación de fondos y recursos para investigaciones, la influencia en la toma de decisiones políticas y legislativas, y la concientización de actores sociales clave sobre el estado de amenaza de especies únicas de las Islas Galápagos (Betts et al., 2020).

## **OBJETIVO GENERAL**

Catalogar (rankear) las especies de insectos endémicos pertenecientes a 6 órdenes principales, registradas en el bosque amenazado de *S. pedunculata*, para determinar las que deberían ser incluidas en la Lista Roja de la UICN y priorizadas en programas de conservación.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Compilar la información disponible de las especies de insectos endémicos registrados en el bosque de *S. pedunculata* y clasificarlos según sus roles.

Determinar un set de criterios para catalogar (rankear) las especies e identificar aquellas que deberían ser incluidas en la Lista Roja de la UICN y priorizadas en programas de conservación.

Catalogar (rankear) las especies endémicas registradas en el bosque de *S. pedunculata* de acuerdo a los criterios establecidos.

Identificar especies “en riesgo” que deberían ser incluidas en la Lista Roja de la UICN y priorizadas en programas de conservación.

## **MÉTODOS:**

El presente estudio se enfocó en 6 de los 8 órdenes más diversos y abundantes a nivel mundial: Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera y Orthoptera (Marín-Armijos, Quezada-Ríos, Soto-Armijos y Mengual, 2017). En el caso de Hymenoptera, se enfocó únicamente en los macrohymenopteros de las familias con especies endémicas: Apidae y Formicidae, debido a que existe muy poca información sobre los microhymenopteros en Galápagos (Picón-Rentería, 2019; Picón-Rentería, 2023). Para compilar la lista de especies endémicas pertenecientes a estos órdenes, registradas en el bosque de *S. pedunculata* en Los Gemelos, Santa Cruz, se utilizaron como base los datos generados a partir de las colectas e identificaciones de insectos realizadas en el proyecto: “*Restauración de los bosques de Scalesia a través de un control de las especies invasoras y evaluación de la posibilidad de un control biológico de la mora*”. Durante el desarrollo de este proyecto, se realizaron colectas anuales en la época cálida entre 2014 y 2019. Las colectas se efectuaron de manera simultánea en dos áreas del bosque de *S. pedunculata*, una invadida por la especie introducida *R. niveus* (mora) (00.62756, W 090.38905) y otra (S 00.62354, W 090.38366) donde esta planta invasora se controla permanentemente para facilitar la regeneración natural de *S. pedunculata*. En cada área, se colocaron 51 trampas de caída (Pitfall) y 2 trampas de intercepción (Malaise). La base de datos utilizada cuenta con las identificaciones de los insectos pertenecientes a los órdenes: Hemiptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera.

Para complementar esta lista con los órdenes faltantes (Lepidoptera y Orthoptera) y otros géneros y especies no colectados durante el proyecto de restauración mencionado, se realizó una búsqueda de insectos endémicos registrados en el bosque de *S. pedunculata* en la base de datos de la Colección de Referencia de Invertebrados Terrestres de la Estación Científica Charles Darwin (ICCDRS), cuyas instalaciones se encuentran en la Isla Santa Cruz, Galápagos.

Especies adicionales fueron buscadas en línea, utilizando palabras clave, tales como el nombre del orden y/o género, combinado con Los Gemelos y/o *Scalesia*. Además, se revisaron los artículos científicos, reportes de proyectos, tesis, revistas, informes, monografías, y material disponible, depositado en la biblioteca de la Estación Científica Charles Darwin (ECCD). Por último, se revisaron las listas anotadas de Galápagos incluyendo Coleoptera (Peck, 2006), Formicidae (Herrera, et al., 2020; Herrera et al., 2024), Diptera (Sinclair, 2023), Hemiptera (Lincango, Hodgson, Causton y Miller, 2010; Wilson, Peck y Causton, 2017), y pequeños órdenes (Peck, 2001) (Anexo 1).

Una vez obtenida la lista de especies endémicas encontradas en el bosque de *S. pedunculata* de Los Gemelos, se compiló información sobre la distribución de cada una en el archipiélago, las zonas de vegetación ocupadas, bionomía y su rol en el ecosistema, con el fin de evaluar su grado de amenaza. En base de la literatura (Peck, 2001; Henry y Wilson, 2004; Peck, 2006; Brown et al., 2009; Brown et al., 2010; Crespo-Pérez et al., 2020; Herrera et al., 2020; Herrera et al., 2024), se escogieron siete servicios ecosistémicos principales que proveen los insectos: predador, polinizador, herbívoro, descomponedor de materia orgánica, carroñero, dispersor de semillas o esporas de hongos, y omnívoro. Se determinó que una especie es omnívora no sólo cuando se encontraron fuentes bibliográficas al respecto, sino también si las especies tenían más de dos roles. Para los órdenes Diptera, Coleoptera y Lepidoptera, la búsqueda fue más extensa, ya que, por ser holometábolos, el rol del estadio de larva puede ser diferente al del adulto. Para cada especie, se registraron los roles de ambos estadios. En los casos en los que no existía información disponible, se utilizó la expresión “No Data” y en los casos en los que las larvas no cumplen ningún rol, como el de las hormigas o el abojorro, que son únicamente alimentadas por los adultos, se designó el término “No aplica”.

La información obtenida fue organizada en una tabla principal junto con los criterios detallados a continuación (Anexo 2).

Para determinar el set de criterios que permitiría evaluar el grado de amenaza de cada especie endémica, se usaron como base los documentos: Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, Versión 3.1, Segunda Edición (2000) y Directrices para el uso de los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional y nacional, Versión 4.0 (2010). Así, se determinaron 4 criterios: Rango alimenticio, Distribución, Zonas de Vegetación ocupadas y Capacidad de dispersión, y tres puntajes (0, 1 y 2) para cada una de sus subdivisiones (Tabla 1). Se asignó 2 a los criterios que mostraron mayor amenaza para la especie de insecto, 1 a los que representarían una amenaza media y 0 para una amenaza muy baja.

Para el criterio Rango alimenticio, se asignó a especies “Polífagas” un valor de 0 por tener más oportunidades de sobrevivir si se alimenta de varios recursos. Las especies “Oligófagas” fueron asignados 1, pues su recurso alimenticio es limitado, y a las “Monófagas” se les asignó el valor más alto (2), por ser las más específicas y, por ende, las más vulnerables a la pérdida de un único hospedero, *S. pedunculata*, u otra especie que se encuentre en este bosque. El criterio de “Distribución” y su subdivisión “Amplia” se utilizó para las especies registradas en islas adicionales a aquellas en las que aún habita *S. pedunculata*, que son: Santa Cruz, Santiago, Floreana y San Cristóbal (valor 0). Estas especies correrían menos riesgo que un insecto cuya distribución se limita a las islas con *S. pedunculata* (valor 1) o únicamente a la isla de interés en el presente estudio, Santa Cruz (valor 2). Para las “Zonas de Vegetación”, se asignó el valor 0 para “Varias zonas”, 1 para “Zona húmeda” y 2 si sólo se encuentran únicamente en la zona de bosque de *S. pedunculata*. Si los insectos se han registrado únicamente en esta zona, se verían más gravemente amenazados con la pérdida de este bosque, que las especies registradas en varias zonas de vegetación. En cuanto a la “Capacidad de dispersión”, si el insecto tiene alas y vuela, obtuvo un valor de 0 y si no, su puntaje fue 2, porque su dispersión y, por ende, su supervivencia, es limitada en ausencia de alas o capacidad de volar (Tabla 1).

**Tabla 1 Criterios y puntajes para evaluar el estado de conservación de cada especie endémica registrada en el bosque de *Scalesia pedunculata***

<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR</b>
<b>RANGO ALIMENTICIO</b>	
Polífago	0
Oligófago	1
Monófago	2
No data	X
<b>DISTRIBUCIÓN-GALÁPAGOS</b>	
Amplia	0
Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i> (Santa Cruz, Santiago, Floreana y/o San Cristóbal)	1
Sólo Santa Cruz	2
<b>ZONA DE VEGETACIÓN</b>	
Varias (incluye zonas húmedas)	0
Restringida a zona húmeda	1
Restringida a zona de <i>Scalesia pedunculata</i>	2
No data	X
<b>CAPACIDAD DE DISPERSIÓN</b>	
Con alas	0
Sin alas o incapacidad de volar	2
No data	X

Una vez que la información fue sistematizada, se evaluaron las especies para determinar cuáles cumplían con los criterios con mayores puntajes, es decir, las que podrían ser catalogadas como las más amenazadas y que conformarían la lista de especies que deberían ser priorizadas y consideradas en la Lista Roja de la UICN.

## 4. DESARROLLO TEÓRICO

### 4.1. DIVERSIDAD DE INSECTOS ENDÉMICOS EN EL BOSQUE DE *S. PEDUNCULATA*

En Galápagos se han registrado 700 especies de insectos endémicos dentro de los 6 órdenes principales escogidos para este estudio (Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera y Orthoptera) (Tabla 2). En esta revisión bibliográfica de los insectos de estos órdenes en el bosque de *S. pedunculata* en Los Gemelos, Isla Santa Cruz, se obtuvo una lista de 145 especies endémicas (pertenecientes a 61 familias), registradas hasta el momento. Con los datos actuales, esto significa que este frágil ecosistema es el hábitat de aproximadamente 21% del total de especies endémicas registradas en Galápagos, dentro de estos órdenes. De estas, 55 especies de 19 familias pertenecen al orden Coleoptera, 40 especies de 14 familias a Lepidoptera, 22 especies de 8 familias a Hemiptera, 22 especies de 16 familias a Diptera, 3 especies de 2 familias a Hymenoptera y 3 especies de 2 familias al orden Orthoptera (Tabla 2).

**Tabla 2 Proporción de insectos endémicos de los 6 Ordenes principales (Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera y Orthoptera) registrados en el bosque de *Scalesia pedunculata*, comparada con el total de especies endémicas estimadas en Galápagos**

ORDEN	# Especies endémicas Galápagos <sup>a,b</sup>	# Especies endémicas bosque de <i>Scalesia pedunculata</i>	% Especies endémicas bosque de <i>Scalesia pedunculata</i>
Coleoptera	266	55	21
Lepidoptera	168	40	24
Hemiptera	128	22	17
Diptera	101	22	22
Hymenoptera (only Apidae and Formicidae)	9	3	33
Orthoptera	28	3	11
<b>TOTAL</b>	<b>700</b>	<b>145</b>	<b>21</b>

<sup>a</sup>Las cifras están sujetas a cambios a medida que se revisen estos taxones.

<sup>b</sup>Fuentes: Coleoptera (Peck, 2006); Lepidoptera (Roque-Albelo et al., 2018); Hemiptera (Peck, 2001; Wilson et al., 2017); Diptera (Sinclair, 2023); Hymenoptera (Heraty y Herrera, 2018; Herrera et al., 2024) y Orthoptera (Peck, 2001).

#### **4.2 ROLES DE LOS INSECTOS ENDÉMICOS EN EL BOSQUE DE *S. PEDUNCULATA***

Los insectos endémicos presentes en el bosque de *S. pedunculata* cumplen roles que brindan servicios ecosistémicos como la polinización, herbivoría, descomposición de la materia orgánica, dispersión de semillas y esporas, predación, parasitismo, omnivoría y consumo de carroña. Además, al ser fuente de alimentos de aves y otros invertebrados, son importantes componentes de la cadena trófica, regulan la biodiversidad entre sus niveles, y hacen posible el flujo de energía (Losey y Vaughan, 2006; Traveset et al., 2013; Gill et al., 2016; Cimadom et al., 2019; Crespo-Pérez et al., 2020).

El rol predominante registrado en los estadios inmaduros (larvas o ninfas según el orden) de estas 145 especies es el de herbívoro, con 73 especies (50.3%). La mayoría de estas pertenecen al orden Lepidoptera (35 especies) y Hemiptera (17 especies) (Tabla 3). En los insectos adultos, se registraron dos roles predominantes, polinizador (51 especies, 35.2%) y herbívoro (37 especies, 25.5%). La mayoría de especies polinizadoras corresponden al orden Lepidoptera (40 especies) y la mayoría de especies herbívoras pertenecen al orden Hemiptera (20 especies). Cabe recalcar que dentro de los roles de los estadios adultos también destacaron los de carroñero y predador con 23 especies (15.9%) cada uno, la gran mayoría pertenecientes al orden Coleoptera (Tabla 3).

**Tabla 3 Número de especies por orden y sus respectivos roles en estadio inmaduro (L= Larva y N=Ninfa) y adulto (A)**

ROL	NÚMERO DE ESPECIES													
	Diptera		Coleoptera		Hemiptera		Orthoptera		Lepidoptera		Hymenoptera		TOTAL	
	L	A	L	A	N	A	N	A	L	A	L	A	L	A
Herbívoro	7	2	13	12	17	20	1	1	35	0	0	2	73	37

**Tabla 4 Número de especies por orden y sus respectivos roles en estadio inmaduro (L= Larva y N=Ninfa) y adulto (A) (continuación)**

ROL	NÚMERO DE ESPECIES													
	Diptera		Coleoptera		Hemiptera		Orthoptera		Lepidoptera		Hymenoptera		TOTAL	
	L	A	L	A	N	A	N	A	L	A	L	A	L	A
Polinizador	0	8	0	1	0	0	0	0	0	40	0	2	0	51
Predador	5	3	19	16	3	4	0	0	0	0	0	0	27	23
Carroñero	3	7	11	14	0	0	2	2	0	0	0	0	16	23
Descomponedor	0	0	1	1	0		0	0	1	0	0	0	2	1
Dispersor de semillas o esporas de hongos	1	0	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	8	5
Omnívoro	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
No data	5	3	4	2	2	0	0	0	4	0	0	0	15	5

En los bosques, la herbivoría tiene una variedad de efectos que beneficia a la diversidad y el ecosistema. Por ejemplo, la poda incrementa la disponibilidad de luz solar dando paso a la producción primaria a largo plazo (Schowalter, 2012). Además, la mortalidad de los árboles o ramas provee espacio y más recursos para nuevas especies de plantas, lo que aumenta la diversidad y asegura la continuidad de los servicios ecosistémicos. La disminución de la cobertura vegetal, también da paso a especies florales de las cuales se benefician los polinizadores, e incrementa la penetración de la precipitación y el viento, que contribuye a regular el clima (Schowalter, 2012). Los insectos herbívoros, son también importantes dentro de la cadena trófica. En el bosque de *S. pedunculata* son el recurso principal de varias especies de aves, mamíferos (murciélagos) y otros invertebrados, como las mariquitas (Key y Sangoquiza, 2008; Roque-Albelo, 2008; Schmidt, 2016; Filek et al., 2018). Por otro lado, los áfidos y otras especies pertenecientes al orden Hemiptera, proveen alimento para hormigas a través de la melaza que excretan (Schowalter, 2012; Herrera et al., 2020).

La polinización es muy importante en los ecosistemas terrestres (Traveset et al., 2013). Las islas oceánicas como las Galápagos, se caracterizan por tener baja diversidad de insectos y, por ende, simplificadas redes de polinización, lo que

produce que existan comunidades altamente vulnerables a las perturbaciones del hábitat (Chamorro, Heleno, Olesen, McMullen y Traveset, 2012; Traveset, Chamorro, Olesen y Heleno, 2015; Gill et al., 2016; Eisenhauer, Bonn y Guerra, 2019). La polinización incrementa la cantidad y calidad de los frutos, la fertilidad y la producción de semillas, fortaleciendo a las siguientes generaciones, por lo que es un mecanismo fundamental para sostener poblaciones de plantas diversas y saludables (Vanbergen et al., 2013; Gill et al., 2016). En los hábitats naturales, existen varias especies de insectos que complementariamente, brindan el servicio de polinización a las zonas agrícolas que incrementan su rendimiento y proporcionan así, lo indispensable para la nutrición humana (Vanbergen et al., 2013).

La herbivoría, la polinización y los demás roles que cumplen los insectos, tienen gran importancia dentro de los servicios ecosistémicos y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por los países miembros de las Naciones Unidas en 2015, para asumir los retos que enfrentan el desarrollo humano y la sostenibilidad global (Dangles y Casas, 2019). Los insectos endémicos presentes en el bosque de *S. pedunculata*, contribuyen principalmente al ODS 15 sobre la vida de los ecosistemas terrestres. Además, los ecosistemas saludables con su biodiversidad y sus interacciones en equilibrio, son importantes fuentes de agua y oxígeno y ayudan a mitigar el cambio climático (Traveset, et al., 2015; Dangles y Casas, 2019; Crespo-Pérez et al., 2020) por lo que, complementariamente, los insectos aportan al ODS 13.

#### **4.3 ESPECIES DE INSECTOS MAYORMENTE AMENAZADOS EN EL BOSQUE DE *S. PEDUNCULATA***

El rango de puntajes obtenidos a partir de la suma de los 4 criterios utilizados en este estudio para evaluar el grado de amenaza de cada especie de insecto endémico, fue de 0 a 5. Usando la metodología diseñada, se obtuvo una lista de 11 especies que obtuvieron los valores considerados como los más altos (4 y 5) y fueron consideradas como las mayormente amenazadas por cumplir con criterios como: distribución limitada a la Isla Santa Cruz, presencia restringida al bosque de

*S. pedunculata*, y/o no poseer alas o no tener la capacidad de volar. El resto de especies obtuvieron valores de 3 (2 especies), 2 (31 especies), 1 (19 especies) y 0 (82 especies) (Anexo 2). Algo notable es que, de estas 145 especies, 27 comparten la característica de ausencia de alas o incapacidad de volar. Cabe recalcar que, en muchos casos, no se encontró suficiente información sobre los hábitos alimenticios y la actual distribución de cada una de las 145 especies endémicas, lo que limitó mucho su evaluación.

Dentro de las 11 especies endémicas rankeadas como las más amenazadas, 5 pertenecen al orden Coleoptera (*Calosoma leleuporum*, *Galapaganus ashlocki*, *Macroscytalus* sp., *Neoryctes moreti* y *Pterostichus leleuporum*), 2 al orden Hemiptera (*Engytatus arida* y *Philatis* sp.), 1 al orden Diptera (*Peromyia galapagensis*), 2 al orden Orthoptera (*Pteronemobius santacruzencis* y *Pteronemobius cristobalensis*) y 1 especie al orden Lepidoptera (*Ephysteris scimitarella*) (Tabla 4). En el orden Hymenoptera, no se encontraron especies amenazadas dentro de las dos familias en las que se enfocó la búsqueda (Apidae y Formicidae). Existe una gran necesidad de ampliar los estudios sobre este orden, en particular sobre los microhymenopteros (Picón-Rentería, 2019; Picón-Rentería, 2023; Herrera et al., 2024), que no fueron considerados en este estudio.

**Tabla 5 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata* que obtuvieron los mayores puntajes y que se consideran las mayormente amenazadas**

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	PUNTUACIÓN
Coleoptera	Carabidae	<i>Calosoma leleuporum</i>	4
Coleoptera	Curculionidae	<i>Galapaganus ashlocki</i>	4
Coleoptera	Curculionidae	<i>Macroscytalus</i> sp.	4
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Neoryctes moreti</i>	4
Coleoptera	Carabidae	<i>Pterostichus leleuporum</i>	4
Diptera	Drosophilidae	<i>Peromyia galapagensis</i>	4
Hemiptera	Miridae	<i>Engytatus (Cyrtopeltis) arida</i>	4
Hemiptera	Acanaloniidae	<i>Philatis</i> sp.	5
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Ephysteris scimitarella</i>	4
Orthoptera	Gryllidae	<i>Pteronemobius cristobalensis</i> *	4
Orthoptera	Gryllidae	<i>Pteronemobius santacruzencis</i>	5

\*La especie es endémica de la isla San Cristóbal. El reporte en el bosque de *S. pedunculata*, en la isla Santa Cruz debe ser confirmado con identificaciones futuras.

#### 4.3.1 ORDEN COLEOPTERA:

*Calosoma leleuporum* es endémica de la isla Santa Cruz y ha sido registrada en zonas de bosque húmedo y pampa. Tiene las alas reducidas, en estadio adulto es depredador de otros invertebrados que se encuentran en el suelo, por lo que suele estar debajo de rocas y entre pastizales húmedos. No se encontró información sobre el rol de la larva. Los escarabajos del género *Calosoma* son conocidos comúnmente como chinchorros o cazadores de orugas (Peck, 2006; Hendrickx et al., 2015).

*Galapaganus ashlocki* es endémico de la isla Santa Cruz y se ha reportado en zonas de transición, matorral perennifolio y pampa. Es una de las 10 especies endémicas que no vuelan, tienen el cuerpo pesado y se desplazan muy poco. A menudo se encuentra a los adultos alimentándose de la vegetación y las larvas son voraces consumidoras de las raíces de las plantas (Sequeira, Lanteri, Scataglini, Confalonieri y Farrell, 2000; Peck, 2006; Sequeira, Lanteri, Albelo, Bhattacharya y Sijapati, 2008).

*Macroscytalus* sp. es un gorgojo, carroñero y descomponedor en su estadio adulto. No se encontró información sobre los hábitos alimenticios de la larva. Es una especie alada, endémica de la Isla Santa Cruz y reportada únicamente en el bosque de *S. pedunculata* (Peck, 2006).

*Neoryctes moreti* se encuentra en las zonas de bosque húmedo y pampa y ha sido registrado como endémico de la isla Santa Cruz. Es herbívoro en estadio larval y no vuela. Se desconoce qué comen los adultos. Existen cuatro especies dentro de este género endémico, cada una endémica de una sola isla (Floreana, San Cristóbal, Santa Cruz y Santiago) (Peck, 2006; Ratcliffe, 2014).

*Pterostichus leleuporum* es conocido como el escarabajo de la hojarasca. Las 13 especies pertenecientes a este género, parecen haber perdido la capacidad de volar, durante su evolución en Galápagos. En estadio adulto se ha reportado como carroñero y no se encontró información sobre estadios larvales. *P. leleuporum*

es endémico de la isla Santa Cruz y se encuentra en zonas de bosque húmedo y pampa (Desender, Baert, Maelfait, 1989; Peck, 2006).

#### 4.3.2 ORDEN HEMIPTERA:

*Engytatus arida* pertenece a la familia Miridae, comúnmente conocidos como chinches de las plantas. Es endémica de la isla Santa Cruz, se encuentra distribuida en la zona de bosque húmedo. Es alado y sus hospederas en estadios de ninfas y adultos son las plantas del género *Scalesia* (Carvalho y Gagné, 1968; Peck, 2001).

*Philatis* sp. pertenece a un género para el que se han registrado 19 especies endémicas y 1 nativa. Todas se reportan como endémicas de una isla y restringidas a una sola zona de vegetación. Tienen las alas reducidas o no funcionales, se las conoce como saltadores de hojas y tanto ninfas como adultos, son herbívoros. Se conoce muy poco sobre este género. Hay cinco especies de *Philatis* reportadas únicamente de Santa Cruz, de estas, cuatro ocupan zonas áridas o pampa y una, *P. crockeri*, no tiene información (Peck, 2001). Existe el registro de una especie de *Philatis* consumiendo hojas de *S. pedunculata* en la isla Santa Cruz (Boada, 2005), lo que sugiere que ocupa y posiblemente está limitada a la zona húmeda.

#### 4.3.3 ORDEN ORTHOPTERA:

*Pteronemobius santacruzencis* pertenece a la subfamilia Nemobiinae, cuyas especies son conocidas comúnmente como grillos de tierra. Estos grillos, son endémicos de la isla Santa Cruz, no vuelan, poseen alas reducidas que aparentemente tienen únicamente función de estridulación. Tanto en estadios tempranos como adultos son carroñeros. La especie ha sido registrada en la zona de pampa y en el bosque de *S. pedunculata* (Peck, 2001).

*Pteronemobius cristobalensis* está listada como endémica de la isla San Cristóbal (Peck, 2001). Sin embargo, existen dos registros provenientes del bosque de *S. pedunculata* en la isla Santa Cruz (Fundación Charles Darwin, 2024). Durante este estudio la especie tuvo un puntaje alto por lo que se decidió mantenerla dentro

de las más amenazadas. Su presencia en la isla Santa Cruz y la identificación de los especímenes deben ser confirmados en el futuro.

#### **4.3.4 ORDEN DIPTERA:**

*Peromyia galapagensis* ha sido reportada como nueva especie para la ciencia por Jaschhof (2004). Pertenece a la subfamilia Lestremiinae, cuyas especies son conocidas como mosquitos de la madera porque, en estadio larval, se alimentan de los hongos que crecen sobre esta. *Peromyia* ocupan un amplio rango de microhábitats como hojarasca húmeda, árboles caídos y ramas en descomposición (Plakidas, 2017). Ha sido reportada únicamente en la isla Santa Cruz, en el bosque de *S. pedunculata* en Los Gemelos (Jaschhof, 2004; Sinclair, 2023). No se encontró información sobre los hábitos alimenticios de los adultos.

#### **4.3.5 ORDEN LEPIDOPTERA:**

*Ephysteris scimitarella* es una polilla endémica de la isla Santa Cruz, la especie ha sido registrada únicamente en el bosque de *S. pedunculata*. La larva es herbívora, el adulto es polinizador (Roque-Albelo, 2006; Bidzilya y Chang, 2022).

### **4.4 REGISTROS EN LA LISTA ROJA**

Las 11 especies endémicas identificadas como las más amenazadas en el presente estudio, no se encuentran registradas en la Lista Roja. Notablemente, muy pocas especies de insectos de Galápagos lo están. Hasta la fecha, sólo 1 especie endémica y 11 especies registradas como nativas en Galápagos, se encuentran en dicha Lista (UICN, 2023). Este patrón no está limitado a Galápagos. Aunque la Lista Roja de la UICN es una fuente importante de información sobre las especies amenazadas a nivel mundial, la representatividad de los invertebrados en general y los insectos en particular, es muy baja. De las 69.276 especies descritas de vertebrados, el 67% ya ha sido evaluado, mientras que los invertebrados, con 1'305.250 especies se encuentran representados en tan solo un 2% de esta lista (Eisenhauer et al., 2019). Los pocos estudios existentes sobre insectos y por ende

la escasa bibliografía científica disponible, se suman a la desestimación de este importante grupo y a su falta de integración dentro de la planificación de la conservación y la toma de decisiones políticas y de manejo de los ecosistemas en Galápagos y el mundo en general (Eisenhauer et al., 2019; Crespo-Pérez et al., 2020).

#### **4.5 IMPORTANCIA DE CONSERVAR EL BOSQUE DE *S. PEDUNCULATA* Y LAS ESPECIES QUE LO HABITAN**

Este estudio ha demostrado que existe un alto número de insectos endémicos que dependen del bosque de *S. pedunculata* de la Isla Santa Cruz para obtener refugio y alimento. Además, la presencia de más especies es altamente probable, si se consideran también a los pequeños órdenes y los microhymenopteros. Dentro del grupo de especies mayormente amenazadas, 3 están asociadas específicamente a esta planta endémica, 10 están restringidas a la isla Santa Cruz, 3 están restringidas a la zona húmeda y 7 no poseen alas o la capacidad de volar. Cabe recalcar que no se ha confirmado si todas las especies de insectos endémicos reportados anteriormente en la literatura existen aún. La invasión de la mora (*R. niveus*) en los últimos años y los impactos humanos causados durante la expansión de la zona agrícola en el pasado, han reducido drásticamente el bosque de *S. pedunculata* (Jäger et al., 2024). Las especies altamente invasoras como la mora producen alteraciones en el ciclo de nutrientes del suelo, cambios en la estructura y composición de la vegetación nativa y endémica, alteraciones en las redes tróficas y disminución de la disponibilidad de espacio, nutrientes, luz y agua (Rentería et al., 2012; Jäger et al., 2024). Todo esto, afecta la sobrevivencia de los insectos y otros organismos que habitan el bosque y que ayudan a mantener el equilibrio de este frágil ecosistema.

## 5. CONCLUSIONES

5.1 La información recopilada en este estudio muestra la gran importancia de proteger y garantizar la conservación del bosque de *S. pedunculata*, no sólo por ser único en el mundo, sino por constituir un hotspot de especies endémicas que ayudan a mantener el equilibrio de este ecosistema y que, a su vez, reciben refugio y alimento.

5.2 Aunque existe escasa información disponible, se ha obtenido una lista de 145 especies endémicas de los 6 órdenes principales de insectos que habitan este bosque. Estas especies, representan un importante porcentaje (21%) del total de insectos endémicos de estos órdenes conocidos en el archipiélago. Cabe mencionar que actualmente estos grupos están en revisión y que los números de especies endémicas del archipiélago podrían modificarse en el futuro. No obstante, se espera que el número de especies endémicas pertenecientes a estos grupos, encontradas en el bosque de *S. pedunculata*, aumente si las futuras investigaciones incluyen otros métodos de muestreo y/o estratos. También si, además, incluyen los pequeños órdenes y microhymenopteros que no fueron considerados en este estudio.

5.3 La presente recopilación bibliográfica, refleja la necesidad existente de realizar más estudios en Galápagos sobre los roles y la ecología de los insectos tanto para ampliar el conocimiento de su importancia manteniendo ecosistemas estables, como para priorizarlos dentro de estrategias de conservación. Para muchas de las especies registradas se tuvo que extrapolar información ecológica con base en lo que se conoce sobre especies, géneros y familias en otras partes del mundo.

5.4 A pesar de la importancia de los insectos en el funcionamiento de ecosistemas, se ha podido identificar la ausencia casi absoluta de estudios sobre el estado de conservación de los insectos en el bosque endémico de *S. pedunculata* y en Galápagos en general.

5.5 Gran parte de las especies endémicas listadas se obtuvo de la base de datos generada por el único monitoreo a largo plazo que se realiza en el bosque de *S. pedunculata*, en Los Gemelos. Este monitoreo es indispensable para detectar los cambios y/o variaciones que sufren las poblaciones de insectos a lo largo del tiempo, frente a impactos como la degradación de su hábitat, la presencia de especies invasoras, y el cambio climático. Tanto la diversidad de sus roles como la de especies, brindan información indicadora del estado y la salud de este bosque amenazado.

5.6 Se evidencia una gran necesidad de incluir a los insectos en las investigaciones actuales y futuras y evaluar su estado de conservación, no sólo para iniciar acciones de protección de especies con altos grados de amenaza sino como argumento y estrategia para priorizar la conservación de este y otros ecosistemas amenazados y únicos, con importantes porcentajes de endemismo, durante procesos de toma de decisiones de manejo y recaudación de fondos.

## 6. RECOMENDACIONES

Colectar información ecológica de las 11 especies endémicas catalogadas como las más amenazadas en este estudio para solicitar la inclusión de estas especies en la Lista Roja de la UICN. Así, se podría visibilizar mejor su importancia y fortalecer su priorización dentro de próximos programas de restauración y conservación del bosque de *S. pedunculata*.

Colectar información sobre los órdenes registrados en este estudio u otros órdenes de insectos e invertebrados terrestres encontrados en el bosque de *S. pedunculata*, para entender la dinámica de las especies que habitan este ecosistema único y evaluar su estado de conservación.

Confirmar la presencia actual de especies de insectos considerados como amenazados en este estudio y que no han sido colectados y/o reportados en reciente monitoreos.

Continuar con el monitoreo a largo plazo de los insectos en el bosque de *S. pedunculata* para evaluar más eficientemente los cambios e impactos que sufren las especies nativas y endémicas que enfrentan pérdida de su hábitat natural, degradación e invasiones.

Implementar medidas de conservación para las especies de insectos identificadas como amenazadas en este estudio.

Socializar los resultados obtenidos con guardaparques y autoridades de la DPNG para incentivar la priorización de los programas de conservación del bosque de *S. pedunculata* y con la comunidad (a través de charlas, redes sociales, programas educativos, etc.), para concientizar más eficientemente sobre la importancia de la protección de este y otros ecosistemas únicos en las islas Galápagos.

Incentivar a la comunidad científica y tesisistas a incluir componentes de invertebrados dentro de sus proyectos y a replicar esta metodología para realizar evaluaciones de insectos endémicos en remanentes de bosques de *Scalesia* en otras islas y otros ecosistemas únicos de las Islas Galápagos.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Betts, J. L., Young, R. A., Hilton-Taylor, C., Hoffmann, M. R., Rodríguez, J. P., Stuart, S. N. y Milner-Gulland, E. J. (2020). A framework for evaluating the impact of the IUCN Red List of threatened species. *Conservation Biology*, 34 (3), 632-643. <https://doi.org/10.1111/cobi.13454>

Bidzilya, O. y Chang, P. E. C. (2022). A new species and new records of Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae) from Ecuador. *Zootaxa*, 5138 (4), 388-400. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5138.4.2>

Boada, R. (2005). Insects associated with endangered plants in the Galápagos Islands, Ecuador. *Entomotropica*, 20 (2), 77-88.

Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E. y Zumbado, M. A. (2009). *Manual of Central American Diptera: Volume 1*. Ottawa: NRC Research Press.

Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E. y Zumbado, M. A. (2010). *Manual of Central American Diptera: Volume 2*. Ottawa: NRC Research Press.

Buchholz, S., Baert, L., Rodríguez, J., E Causton, C. y Jäger, H. (2020). Spiders in Galapagos - diversity, biogeography and origin. *Biological Journal of the Linnean Society*, 130 (1), 41-48. <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blaa019>

Carvalho, J. C. M. y W. C. Gagné. (1968). Miridae of the Galápagos Islands (Heteroptera). *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 36 (7), 147-219.

Causton, C. E., Peck, S. B., Sinclair, B. J., Roque-Albelo, L., Hodgson, C. J. y Landry, B. (2006). Alien Insects: Threats and Implications for Conservation of Galápagos Islands. *Annals of the Entomological Society of America*, 99 (1), 121-143. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2006\)099\[0121:AITAIF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2006)099[0121:AITAIF]2.0.CO;2)

Chamorro, S., Heleno, R., Olesen, J. M., McMullen, C. K. y Traveset, A. (2012). Pollination patterns and plant breeding systems in the Galápagos: A review. *Annals of Botany*, 110 (7), 1489-1501. <https://doi.org/10.1093/aob/mcs132>

Cimadam, A., Jäger, H., Schulze, C. H., Hood-Nowotny, R., Wappl, C. y Tebbich, S. (2019). Weed management increases the detrimental effect of an invasive parasite on arboreal Darwin's finches. *Biological Conservation*, 233, 93-101. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.025>

Crespo-Pérez, V., Kazakou, E., Roubik, D. W. y Cárdenas, R. E. (2020). The importance of insects on land and in water: A tropical view. *Current Opinion in Insect Science*, 40, 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2020.05.016>

Dangles, O. y Casas, J. (2019). Ecosystem services provided by insects for achieving sustainable development goals. *Ecosystem Services*, 35, 109-115. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.12.002>

Desender, K., Baert, L. y Maelfait, J. P. (1989). Contribution to the knowledge of the Carabid beetles of Galapagos (Ecuador). *Entomologie*, 58, 55–65.

Eisenhauer, N., Bonn, A. y Guerra, C. A. (2019). Recognizing the quiet extinction of invertebrates. *Nature Communications*, 10 (1), 50. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07916-1>

Filek, N., Cimadam, A., Schulze, C. H., Jäger, H. y Tebbich, S. (2018). The impact of invasive plant management on the foraging ecology of the Warbler Finch (*Certhidea olivacea*) and the Small Tree Finch (*Camarhynchus parvulus*) on Galápagos. *Journal of Ornithology*, 159 (1), 129-140. <https://doi.org/10.1007/s10336-017-1481-4>

Fundación Charles Darwin. (2024). DataZone. Base de Datos de Especies de Galápagos. Disponibilidad: <https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/> Acceso (12 junio 2023).

Fundación Charles Darwin. (2024). DataZone. Base de Datos de Especies de Galápagos. *Pteronemobius cristobalensis*. Disponibilidad: <https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/?species=6859> Acceso (18 enero 2024).

Gill, R. J., Baldock, K. C. R., Brown, M. J. F., Cresswell, J. E., Dicks, L. V., Fountain, M. T., Garratt, M. P. D., Gough, L. A., Heard, M. S., Holland, J. M., Ollerton, J., Stone, G. N., Tang, C. Q., Vanbergen, A. J., Vogler, A. P., Woodward, G., Arce, A. N., Boatman, N. D., Brand-Hardy, R., ... Potts, S. G. (2016). Protecting an Ecosystem Service: Approaches to understanding and mitigating threats to wild insect pollinators. En *Advances in Ecological Research* (135-206). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2015.10.007>

Hendrickx, F., Backeljau, T., Dekoninck, W., Van Belleghem, S. M., Vandomme, V. y Vangestel, C. (2015). Persistent inter- and intraspecific gene exchange within a parallel radiation of caterpillar hunter beetles (*Calosoma* sp.) from the Galápagos. *Molecular Ecology*, 24 (12), 3107-3121. <https://doi.org/10.1111/mec.13233>

Henry, T. J. y Wilson, M. R. (2004). First records of eleven true bugs (Hemiptera: Heteroptera) from the Galápagos Islands, with miscellaneous notes and corrections to published reports. *Journal of the New York Entomological Society*, 112 (1), 75-86. [https://doi.org/10.1664/00287199\(2004\)112\[0075:FROETB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1664/00287199(2004)112[0075:FROETB]2.0.CO;2)

Heraty, J. M., Herrera, H. W. (2018). FCD Lista de especies de Hormigas, abejas, avispas y otros grupos relacionados Galápagos. En Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. y Ziemmeck, F. (Eds). Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos: <http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/terrestrial-invertebrates/hymenoptera/>

Herrera, H. W., Baert, L., Dekoninck, W., Causton, C. E., Sevilla, C. R., Pozo, P. y Hendrickx, F. (2020). Distribution and habitat preferences of Galápagos ants (Hymenoptera: Formicidae) *Belgian Journal of Entomology* 93, 1–60 ISSN: 2295-0214 [www.srbe-kbve.be](http://www.srbe-kbve.be)

Herrera, H. W., Tocora, M. C., Fiorentino, G., Causton, C. E., Dekoninck, W. y Hendrickx, F. (2024). The ants of the Galápagos Islands (Hymenoptera, Formicidae): A historical overview, checklist, and identification key. *ZooKeys*, 1191, 151–213. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1191.107324>

Hood-Nowotny, R., Rabitsch, I., Cimadam, A., Suarez-Rubio, M., Watzinger, A., Yáñez, P. S., Schulze, C. H., Zechmeister-Boltenstern, S., Jäger, H. y Tebbich, S. (2023). Plant invasion causes alterations in Darwin's finch feeding patterns in Galápagos cloud forests. *Science of the Total Environment*, 895, 164990. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164990>

Jäger, H., Buchholz, S., Cimadam, A., Tebbich, S., Rodríguez J., Barrera, D., Walentowitz, A., Breuer, M., Carrión, A., Sevilla, C. y Causton, C. (2017). Restauración del bosque de *Scalesia* invadido por mora: Impactos en la vegetación, los invertebrados y las aves. *Informe Galápagos, 2015-2016*, 145-149.

Jäger, H., San-José, M., Peabody, C., Chango, R. y Sevilla, C. (2024). Restoring the threatened *Scalesia* forest: Insights from a decade of invasive plant management in Galapagos. *Frontiers in Forests and Global Change*, 7, 1350498. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2024.1350498>

Jaschhof, M. (2004). Wood midges (Diptera Cecidomyiidae: Lestremiinae) from the Galápagos Islands, Ecuador. *Faunistische Abhandlungen* 25, 99-106.

Key, G. y Sangoquiza, M. (2008). Activity patterns and distribution of Galapagos bats. *Galapagos Research*, 65, 20-24.

Lincango, P., Hodgson, C., Causton, C. y Miller, D. (2010). An updated checklist of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the Galapagos Islands, Ecuador. *Galapagos Research*, 67, 3-7.

Losey, J. E. y Vaughan, M. (2006). The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. *BioScience*, 56 (4), 311. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[311:TEVOES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[311:TEVOES]2.0.CO;2)

Marín-Armijos, D., Quezada-Ríos, N., Soto-Armijos, C. y Mengual, X. (2017). Checklist of the flower flies of Ecuador (Diptera, Syrphidae). *ZooKeys*, 691, 163-199. <https://doi.org/10.3897/zookeys.691.13328>

Mauchamp, A. y Atkinson, R. (2010). Rapid, recent and irreversible habitat loss: *Scalesia* forest in the Galapagos Islands. *Galapagos Report*, (2010), 108-112.

McGeoch, M. A. (2007). Insects and bioindication: theory and progress. *Insect Conservation Biology*, 144-174.

Miquel, S. E. y Brito, F. (2019). Taxonomy and distribution of species of Gastrocopta Wollaston 1878 (Mollusca: Gastropoda: Gastrocoptidae) from the Galápagos Islands (Ecuador). *Molluscan Research*, 39 (3), 265-279. <https://doi.org/10.1080/13235818.2019.1566842>

Peck, S. B. (2001). *Smaller orders of insects of the Galapagos Islands, Ecuador: evolution, ecology, and diversity*. Ottawa: NRC Research Press.

Peck, S. B. (2006). *The beetles of the Galapagos Islands, Ecuador: evolution, ecology, and diversity (Insecta: Coleoptera)*. Ottawa: NRC Research Press.

Picón-Rentería, R. (2019). *Diversidad de microhymenopteros en un bosque único de Scalesia en Galápagos, dentro de un área invadida por la mora (Rubus niveus) y una con control de la mora, a lo largo de los años 2014 a 2018* (Tesis de pregrado). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.

Picón-Rentería, R. (2023). *Parasitoides (Hymenoptera) del archipiélago de Galápagos, factores asociados a su diversidad* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Plakidas, J. D. (2017). *The wood midges (Diptera: Lestremiidae) of Allegheny County, Pennsylvania*. Pittsburgh, Pennsylvania: Loyalfield Publishing.

Ratcliffe, B. C. (2014). A new genus and species of Dynastinae (Coleoptera: Scarabaeidae) from the Galápagos Islands, Ecuador, other new species of Cyclocephalini, Pentodontini, and Phileurini from South America, and a revised key to the genera of new world Pentodontini. *The Coleopterists Bulletin*, 68 (4), 663-680. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-68.4.663>

Rentería, J. L., Gardener, M. R., Panetta, F. D., Atkinson, R. y Crawley, M. J. (2012). Possible Impacts of the invasive plant *Rubus niveus* on the native vegetation of the *Scalesia* Forest in the Galapagos Islands. *PLOS ONE*, 7 (10), e48106. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048106>

Riegl, B., Walentowitz, A., Sevilla, C., Chango, R. y Jäger, H. (2023). Invasive blackberry outcompetes the endemic Galapagos tree daisy *Scalesia pedunculata*. *Ecological Applications*, 33 (4), e2846. <https://doi.org/10.1002/eap.2846>

Rodríguez, J. P., Rodríguez-Clark, K. M., Baillie, J., Ash, N., Benson, J. M., Boucher, T. M., Brown, C. M., Burgess, N., Collen, B., Jennings, M. P., Keith, D. A., Nicholson, E., Revenga, C., Reyers, B., Rouget, M., Smith, T., Spalding, M., Taber, A. B., Walpole, M., . . . Zamin, T. (2011). Establishing IUCN Red List Criteria for Threatened Ecosystems. *Conservation Biology*, 25 (1), 21-29. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01598.x>

Roque-Albelo, L. (2006). *Diversity and Ecology of the Lepidoptera in the Galápagos Islands, Ecuador* (Tesis doctoral). Cardiff University, Cardiff, Wales.

Roque-Albelo, L. (2008). Evaluating land invertebrate species: prioritizing endangered species. *FCD, DPNG e INGALA* (Eds). *Galápagos Report*, (2006-2007), 111-117.

Roque-Álbelo, L. y Landry, B. (2018). FCD Lista de especies de Mariposas y polillas Galápagos. En Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. y Ziemmeck, F. (Eds). Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos: <http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/terrestrial-invertebrates/lepidoptera/>

Sequeira, A. S., Lanteri, A. A., Albelo, L. R., Bhattacharya, S. y Sijapati, M. (2008). Colonization history, ecological shifts and diversification in the evolution of endemic Galápagos weevils. *Molecular Ecology*, 17 (4), 1089-1107. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03642.x>

Sequeira, A.S., Lanteri, A.A., Scataglini, M.A., Confalonieri, V.A. y Farrell, B.D. (2000). Are flightless Galapaganus weevils older than the Galápagos Islands they inhabit? *Heredity*, 85 (1), 20-29.

Schmidt, P. (2016). *Effects of invasive plant control on arthropod abundance and diversity in the Scalesia forest on Santa Cruz, Galápagos* (Tesis de Maestría). Universidad Georg August of Göttingen, Göttingen, Germany.

Schowalter, T. D. (2012). Insect herbivore effects on forest ecosystem services. *Journal of Sustainable Forestry*, 31 (6), 518–536. <https://doi.org/10.1080/10549811.2011.636225>

Sinclair, B. J. (2023). An annotated checklist of the Diptera of the Galápagos Archipelago (Ecuador). *Zootaxa*, 5283 (1), 1–102. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5283.1.1>

Traveset, A., Heleno, R., Chamorro, S., Vargas, P., McMullen, C. K., Castro-Urgal, R., Nogales, M., Herrera, H. W. y Olesen, J. M. (2013). Invaders of pollination networks in the Galápagos Islands: Emergence of novel communities. *Proceedings*

of the Royal Society B: Biological Sciences, 280 (1758), 20123040.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2012.3040>

Traveset, A., Chamorro, S., Olesen, J. M. y Heleno, R. (2015). Space, time and aliens: Charting the dynamic structure of Galápagos pollination networks. *AoB Plants*, 7, plv068. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plv068>

Trueman, M., Atkinson, R., Guézou, A. y Wurm, P. (2010). Residence time and human-mediated propagule pressure at work in the alien flora of Galapagos. *Biological Invasions*, 12 (12), 3949-3960. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9822-8>

UICN. (2001). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

UICN. (2012). *Directrices para el uso de los Criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional y nacional: Versión 4.0*. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

UICN. (2023). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1*. Disponible: <https://www.iucnredlist.org> Acceso (02 febrero 2024).

Vanbergen, A. J., Baude, M., Biesmeijer, J. C., Britton, N. F., Brown, M. J. F., Bryden, J., Budge, G. E., Bull, J. C., Carvell, C., Challinor, A. J., Connolly, C. N., Evans, D. J., Feil, E. J., Garratt, M. P., Greco, M. K., Heard, M. S., Jansen, V. A. A., Keeling, M. J., Kunin,.....y Wright, G. A. (2013). Threats to an ecosystem service: Pressures on pollinators. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11 (5), 251-259. <https://doi.org/10.1890/120126>

Walentowitz, A., Manthey, M., Bentet Preciado, M. B., Chango, R., Sevilla, C. y Jäger, H. (2021). Limited natural regeneration of unique *Scalesia* forest following invasive plant removal in Galapagos. *PLOS ONE*, 16 (10), e0258467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.025846712012>

Wilson, M. R., Peck, S. B., Causton, C. (2017). FCD Lista de especies de Chinchas Galápagos. En: Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. y Ziemmeck, F. (Eds). Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos: <http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/terrestrial-invertebrates/hemiptera/>

## ANEXOS

### Anexo 1 Lista de referencias utilizadas para obtener la información de las 145 especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*

<b>ORDEN DIPTERA</b>
<p>Boada, R. (2005). Insects associated with endangered plants in the Galápagos Islands, Ecuador. <i>Entomotropica</i>, 20 (2), 77-88.</p>
<p>Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E. y Zumbado, M. A. (2009). <i>Manual of Central American Diptera</i>. Volume 1. Ottawa: NRC Research Press.</p>
<p>Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E. y Zumbado, M. A. (2010). <i>Manual of Central American Diptera</i>. Volume 2. Ottawa: NRC Research Press.</p>
<p>Cazorla-Perfetti, D. (2017). Catálogo de Tipulomorpha (Diptera: Tipulidae-Limoniidae) de Venezuela, con el registro de <i>Brachypremna</i> spp., <i>Gonomyia</i> spp. y <i>Dicranomyia</i> spp. en el estado Falcón. <i>SABER</i>, 29, 546-562.</p>
<p>Marín-Armijos, D., Quezada-Ríos, N., Soto-Armijos, C. y Mengual, X. (2017). Checklist of the flower flies of Ecuador (Diptera, Syrphidae). <i>ZooKeys</i>, (691), 163. <a href="https://doi.org/10.3897/zookeys.691.13328">https://doi.org/10.3897/zookeys.691.13328</a></p>
<p>Sinclair, B. J. (2023). An annotated checklist of the Diptera of the Galápagos Archipelago (Ecuador). <i>Zootaxa</i>, 5283 (1), 1–102. <a href="https://doi.org/10.11646/zootaxa.5283.1.1">https://doi.org/10.11646/zootaxa.5283.1.1</a></p>
<p>Wheeler, T. A. y Forrest, J. E. S. S. I. C. A. (2002). A new species of Elachiptera Macquart from the Galápagos Islands, Ecuador, and the taxonomic status of <i>Ceratobarys</i> Coquillett (Diptera: Chloropidae). <i>Zootaxa</i>, 98 (8), 1-9. <a href="https://doi.org/10.11646/zootaxa.98.1.1">https://doi.org/10.11646/zootaxa.98.1.1</a></p>
<b>ORDEN COLEOPTERA</b>
<p>Boada, R. (2005). Insects associated with endangered plants in the Galápagos Islands, Ecuador. <i>Entomotropica</i>, 20 (2), 77-88.</p>
<p>Cline, A. R. y Shockley, F. W. (2012). A new species of <i>Fallia</i> Sharp (Cucujoidea: Discolomatidae) from the West Indies, with a world checklist for <i>Fallia</i>. <i>The Coleopterists Bulletin</i>, 66 (2), 93-99. <a href="https://doi.org/10.1649/072.066.0221">https://doi.org/10.1649/072.066.0221</a></p>

Imura, Y., Tominaga, O., Su, Z. H., Kashiwai, N., Okamoto, M. y Osawa, S. (2018). Evolutionary history of carabid ground beetles with special reference to morphological variations of the hind-wings. *Proceedings of the Japan Academy, Series B*, 94 (9), 360-371.

<https://doi.org/10.2183/pjab.94.024>

Klimaszewski, J. y Peck, S. B. (1998). A review of Aleocharine Rove Beetles from the Galápagos Islands, Ecuador (Coleoptera: Staphylinidae, Aleocharinae). *Revue suisse de zoologie.*, 105, 221-260. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.80036>

Lee, M. H., Hong, K.-J., Lee, J.-S. y Lee, S. (2020). Review of family Monotomidae Laporte, 1840 (Coleoptera: Cucujoidea) in Korea. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 13 (4), 539-544. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2020.06.016>

McMullen, C. K. (2007). Pollination biology of the Galápagos endemic, *Tournefortia rufo-sericea* (Boraginaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 153 (1), 21-31.

<https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2007.00590.x>

Peck, S. B. (2006). *The beetles of the Galapagos Islands, Ecuador: evolution, ecology, and diversity (Insecta: Coleoptera)*. Ottawa: NRC Research Press.

Ratcliffe, B. C. (2014). A New Genus and Species of Dynastinae (Coleoptera: Scarabaeidae) from the Galápagos Islands, Ecuador, other New Species of Cyclocephalini, Pentodontini, and Phileurini from South America, and a Revised Key to the Genera of New World Pentodontini. *The Coleopterists Bulletin*, 68 (4), 663-680. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-68.4.663>

Sequeira, A.S., Lanteri, A.A., Scataglioni, M.A., Confalonieri, V.A. y Farrell, B.D. (2000). Are flightless Galapaganus weevils older than the Galápagos Islands they inhabit? *Heredity*, 85 (1), 20-29.

Stewart, B. y Joyce, C. O. O. K. (2003). A review of the Oedemeridae (Coleoptera) of the Galápagos Islands, Ecuador. *Belgian Journal of Entomology*, 5, 89-102.

Støa, B. (2007). Impacts of introduced plants on the ground dwelling beetle fauna in the highlands of the Galapagos Islands (Master thesis). Norwegian University of Life Sciences, Norway.

Van der Linde, J. A., Wingfield, M. J., Six, D. L. y Roux, J. (2018). Seasonal flight patterns of Curculionidae (Cossoninae and Scolytinae) infesting dying *Euphorbia ingens* in South Africa. *Journal of Entomological Science*, 53 (1), 70-81. <https://doi.org/10.18474/JES17-29.1>

Vandenberg, N. J. (1992). Revision of the New World lady beetles of the genus *Olla* and description of a new allied genus (Coleoptera: Coccinellidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 85 (4), 370-392. <https://doi.org/10.1093/aesa/85.4.370>

Venn, S. (2016). To fly or not to fly: Factors influencing the flight capacity of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae). *European Journal of Entomology*, 113, 587-600. <https://doi.org/10.14411/eje.2016.079>

#### ORDEN HEMIPTERA

Boada, R. (2005). Insects associated with endangered plants in the Galápagos Islands, Ecuador. *Entomotropica*, 20 (2), 77-88.

Froeschner, R. C. (1985). Synopsis of the Heteroptera or True Bugs of the Galapagos Islands. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 407, 1-84. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.407>

Garita-Cambronero, J., Villalobos, W., Godoy, C. y Rivera, C. (2008). Diversidad de cicadélidos y clastoptéridos (Hemiptera) en tres zonas productoras de café afectadas por *Xylella fastidiosa* Wells et al. En *Costa Rica. Neotropical Entomology*, 37 (4), 436-448. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2008000400013>

Gnezdilov, V. M. (2012). A new genus of the family Acanaloniidae (Homoptera: Fulgoroidea) from the Caribbean Basin. *Zoosystematica Rossica*, 21 (2), 302-305. <https://doi.org/10.31610/zsr/2012.21.2.302>

Guidoti, M., Montemayor, S. I. y Guilbert, É. (2015). Lace Bugs (Tingidae). En Panizzi, A. R. y Grazia, J. (Eds). *True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics* (pp. 395-419). Dordrecht: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7_14)

Keil, C. B. y Lozada, P. W. (2021). Cicadellinae of Ecuador and Cicadellidae of Galápagos. *Neotropical Biodiversity*, 7 (1), 23-38.

<https://doi.org/10.1080/23766808.2020.1863758>

Lincango, P., Hodgson, C., Causton, C. y Miller, D. (2010). An updated checklist of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the Galapagos Islands, Ecuador. *Galapagos Research*, 67, 3-7.

Peck, S.B. (2001) *Smaller Orders of Insects of the Galápagos Islands, Ecuador: Evolution, Ecology, and Diversity*. Ottawa: NRC Research Press.

Slater, J. A. (1977). The Incidence and Evolutionary Significance of Wing Polymorphism in Lygaeid Bugs with Particular Reference to Those of South Africa. *Biotropica*, 9 (4), 217.

<https://doi.org/10.2307/2388139>

Wilson, M. R., Peck, S. B., Causton, C. (2017). FCD Lista de especies de Chinchas Galápagos. En Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. y Ziemmeck, F. (Eds). Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos:

<http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/terrestrial-invertebrates/hemiptera/>

#### ORDEN HYMENOPTERA

Causton, C. E., Peck, S. B., Sinclair, B. J., Roque-Albelo, L., Hodgson, C. J. y Landry, B. (2006). Alien insects: threats and implications for conservation of Galápagos Islands. *Annals of the Entomological Society of America*, 99 (1), 121-143. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2006\)099\[0121:AITAIF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2006)099[0121:AITAIF]2.0.CO;2)

Heraty, J. M., Herrera, H. W. (2018). FCD Lista de especies de Hormigas, abejas, avispas y otros grupos relacionados Galápagos. En Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. y Ziemmeck, F. (Eds). Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos: <http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/terrestrial-invertebrates/hymenoptera/>

Herrera, H. W., Baert, L., Dekoninck W. Causton, C. E., Sevilla, C. R., Pozo, P., Hendrickx, F. (2020). Distribution and habitat preferences of Galápagos ants (Hymenoptera: Formicidae). *Belgian Journal of Entomology* 93, 1–60 ISSN: 2295-0214. [www.srbe-kbve.be](http://www.srbe-kbve.be)

Herrera, H. W., Tocora, M. C., Fiorentino, G., Causton, C. E., Dekoninck, W. y Hendrickx, F. (2024). The ants of the Galápagos Islands (Hymenoptera, Formicidae): A historical overview, checklist, and identification key. *ZooKeys*, 1191, 151–213.

<https://doi.org/10.3897/zookeys.1191.107324>

Traveset, A., Chamorro, S., Olesen, J. M. y Heleno, R. (2015). Space, time and aliens: Charting the dynamic structure of Galápagos pollination networks. *AoB Plants*, 7, plv068.

<https://doi.org/10.1093/aobpla/plv068>

## ORDEN LEPIDOPTERA

Boada, R. (2005). Insects associated with endangered plants in the Galápagos Islands, Ecuador. *Entomotropica*, 20 (2), 77-88.

Fundación Charles Darwin. 2024. DataZone. Base de Datos de Especies de Galápagos. Disponible: <https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/> Acceso (27 febrero 2024).

Landry, B. (2016). Taxonomic revision of the Spilomelinae (Lepidoptera, Pyralidae s. L.) of the Galápagos Islands, Ecuador. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.155309>

Schmitz, P. y Landry, B. (2007). Two new species of *Chionodes* Hübner from Ecuador, with a summary of known Galapagos records of Gelechiidae (Lepidoptera). *Revue Suisse de Zoologie*., 114, 175-184. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.80393>

Traveset, A., Heleno, R., Chamorro, S., Vargas, P., McMullen, C. K., Castro-Urgal, R., Nogales, M., Herrera, H. W. y Olesen, J. M. (2013). Invaders of pollination networks in the Galápagos Islands: Emergence of novel communities. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280 (1758), 20123040. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.3040>

Bidzilya, O. y Chang, P. E. C. (2022). A new species and new records of Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae) from Ecuador. *Zootaxa*, 5138 (4), 388-400. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5138.4.2>

Razowski, J., Landry, B. y Roque-Albelo, L. (2008). The Tortricidae (Lepidoptera) of the Galapagos Islands, Ecuador. *Revue Suisse de Zoologie*, 115 (1) 185-220. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.80425>

Roque-Albelo, L. (2006). *Diversity and Ecology of the Lepidoptera in the Galápagos Islands, Ecuador* (Tesis doctoral). Cardiff University, Cardiff, Wales.

Roque-Albelo, L. y Landry, B. (2009). Two new species of *Utetheisa* Hübner (Lepidoptera, Noctuidae, Arctiinae) from the Galapagos Islands, Ecuador. *ZooKeys*, 21, 55-72. <https://doi.org/10.3897/zookeys.21.201>

Roque-Álbelo, L. y Landry, B. (2018). FCD Lista de especies de mariposas y polillas Galápagos. En: Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. y Ziemmeck, F. (Eds). Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos: <http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/terrestrial-invertebrates/lepidoptera/>

#### **BASES DE DATOS Y FUENTES EXTRAS**

Colección de Invertebrados Terrestres de la Estación Científica Charles Darwin (ICCDRS), Puerto Ayora, Santa Cruz, Galápagos.

Fundación Charles Darwin. DataZone. Base de Datos de Especies de Galápagos. Disponible <https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/> Acceso (enero 2024).

## Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*, con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación

INFORMACIÓN TAXONÓMICA			ROL LARVA O NINFA	ROL ADULTO	RANGO ALIMENTICIO				DISTRIBUCIÓN GALÁPAGOS			ZONA DE VEGETACIÓN				CAPACIDAD DE DISPERSIÓN			Puntaje total
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE			Polífago	Oligófago	Monófago	No data	Amplia	Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i>	Sólo Santa Cruz	Varias (incluye zonas húmedas)	Restringida a zona húmeda	Restringida bosque de <i>S. pedunculata</i>	No data	Con alas	Sin alas o incapacidad de volar	No data	
DIPTERA	Syrphidae	<i>Allograpta neosplendens</i>	Predador	Polinizador	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Asilidae	<i>Andrenosoma sp.</i>	Predador	Predador	0				1		0			0				1	
DIPTERA	Chyromyidae	<i>Aphaniosoma galamarillum</i>	No data	No data			X	0			0			0				0	
DIPTERA	Syrphidae	<i>Argentinomyia agonis</i>	No data	Polinizador	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Stratiomyidae	<i>Brachyodina insularis</i>	Carroñero	Polinizador	0			0			1			0				1	
DIPTERA	Chloropidae	<i>Ceratobarys cultrata</i>	Carroñero	Carroñero	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Ceratopogonidae	<i>Dasyhelea sinclairi</i>	Herbívoro	Polinizador	0			0					X	0				0	
DIPTERA	Limoniidae	<i>Dicranomyia galapagoensis</i>	Herbívoro	Herbívoro y Polinizador	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Ulidiidae	<i>Euxesta callona</i>	Herbívoro	Carroñero	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Ulidiidae	<i>Euxesta galapagensis</i>	Herbívoro	Carroñero	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Ulidiidae	<i>Euxesta phoeba</i>	Herbívoro	Carroñero	0					2		1		0				3	
DIPTERA	Ceratopogonidae	<i>Forcipomyia galapagensis</i>	Predador	Predador	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Asteiidae	<i>Loewimyia fasciata</i>	No data	Carroñero	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Dolichopodidae	<i>Medetera galapagensis</i>	Carroñero	Predador	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Phoridae	<i>Megaselia edenensis</i>	No data	Carroñero	0					2	0			0				2	
DIPTERA	Phoridae	<i>Megaselia peckorum</i>	No data	Carroñero	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Muscidae	<i>Neodexiopsis devia</i>	Predador	No data			X	0			0			0				0	
DIPTERA	Cecidomyiidae	<i>Peromyia galapagensis</i>	Dispersor de semillas o esporas de hongos	No data	0					2		2		0				4	
DIPTERA	Drosophilidae	<i>Scaptomyza santacruz</i>	Herbívoro	Herbívoro			X	0				1		0				1	
DIPTERA	Scenopinidae	<i>Scenopinus galapagosensis</i>	Predador	Polinizador	0			0					X	0				0	
DIPTERA	Syrphidae	<i>Toxomerus crockeri</i>	Predador	Polinizador	0			0			0			0				0	
DIPTERA	Tephritidae	<i>Xanthaciura aczeli</i>	Herbívoro	Polinizador		1		0				1		0				2	
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Acanthoderes galapagoensis</i>	Herbívoro	Carroñero	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Aeolus galapagoensis</i>	Predador	Omnívoro	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Allecula galapagoensis</i>	Carroñero	Herbívoro	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Allecula insularis</i>	Carroñero	Herbívoro	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Bostrichidae	<i>Amphicerus galapaganus</i>	Herbívoro	Carroñero	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Anchastus vandykei</i>	Predador	Omnívoro	0			0			0			0	2			2	
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Anchonus galapagoensis</i>	Herbívoro	Herbívoro			X	0			0					2		2	

\*Especie reportada como endémica de una sola isla que no es Santa Cruz. Reportes e identificación en el bosque de *Scalesia pedunculata* deben ser confirmados.

**Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*, con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación (continuación...)**

INFORMACIÓN TAXONÓMICA			ROL LARVA O NINFA	ROL ADULTO	RANGO ALIMENTICIO				DISTRIBUCIÓN GALÁPAGOS			ZONA DE VEGETACIÓN					CAPACIDAD DE DISPERSIÓN			Puntaje total
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE			Polífago	Oligófago	Monófago	No data	Amplia	Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i>	Sólo Santa Cruz	Varias (incluye zonas húmedas )	Restringida a zona húmeda	Restringida bosque de <i>S. pedunculata</i>	No data	Con alas	Sin alas o incapacidad de volar	No data		
COLEOPTERA	Scarabaeidae	<i>Ataenius aequatorialis</i>	Carroñero	Carroñero	0				0			0				2		2		
COLEOPTERA	Scarabaeidae	<i>Ataenius arrowi</i>	Carroñero	Carroñero	0				0			0				2		2		
COLEOPTERA	Monotomidae	<i>Bactridium insularis</i>	Predador	Predador				X	0			0			0			0		
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Baeocera galapagoensis</i>	Dispersor de semillas o esporas de hongos	Dispersor de semillas o esporas de hongos	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Carabidae	<i>Bembidion galapagoensis</i>	Predador	Predador	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Blapstinus desenderi</i>	No data	Predador	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Blapstinus lugubris</i>	No data	Carroñero	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Blapstinus pubescens</i>	Carroñero	Carroñero	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Carabidae	<i>Calosoma leleuporum</i>	Predador	Predador	0						2	0				2		4		
COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Copelatus galapagoensis</i>	Predador	Predador	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Coproporus galapagosus</i>	Predador	Predador	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Docema galapagoensis*</i>	Herbívoro	Herbívoro	0					1		0				0		1		
COLEOPTERA	Carabidae	<i>Dyscolus albemarli</i>	Predador	Predador	0				0			0				2		2		
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Eburia lanigera</i>	Carroñero	Carroñero	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Estola insularis</i>	Herbívoro/Carroñero	Carroñero		1					2	0				0		3		
COLEOPTERA	Discolomatidae	<i>Fallia galapagana</i>	Dispersor de semillas o esporas de hongos	Dispersor de semillas o esporas de hongos			2		0			0				0		2		
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Feluva franzi</i>	Predador	Predador	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Galapaganus ashlocki</i>	Herbívoro	Herbívoro	0						2	0				2		4		
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Galapaganus conwayensis</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0			0				2		2		
COLEOPTERA	Oedemeridae	<i>Hypasclera collenettei</i>	Carroñero	Polinizador	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Homaetarsus franzi*</i>	Predador	Predador	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Lembodes subcostatus</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0			0				0		0		
COLEOPTERA	Bostrichidae	<i>Lichenophanes rutilans</i>	Carroñero	Carroñero	0					1		0				0		1		

\*Especie reportada como endémica de una sola isla que no es Santa Cruz. Reportes e identificación en el bosque de *Scalesia pedunculata* deben ser confirmados.

**Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*, con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación (continuación...)**

INFORMACIÓN TAXONÓMICA			ROL LARVA O NINFA	ROL ADULTO	RANGO ALIMENTICIO				DISTRIBUCIÓN GALÁPAGOS			ZONA DE VEGETACIÓN				CAPACIDAD DE DISPERSIÓN			Puntaje total
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE			Polífago	Oligófago	Monófago	No data	Amplia	Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i>	Sólo Santa Cruz	Varias (incluye zonas húmedas )	Restringida a zona húmeda	Restringida bosque de <i>S. pedunculata</i>	No data	Con alas	Sin alas o incapacidad de volar	No data	
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Lithocharodes elytratus</i>	Predador	Predador	0					2	0			0				2	
COLEOPTERA	Chrysomelidae	<i>Longitarsus galapagoensis</i>	Herbívoro	Herbívoro			X	0			0			0				0	
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Malodon chevrolatii galapagoensis</i>	Herbívoro	Carroñero	0					2	0			0				2	
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Macroscytalus sp.</i>	No Data	Carroñero	0					2		2		0				4	
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Microxypterus sp.</i>	Herbívoro	Herbívoro			X		1		0			0				1	
COLEOPTERA	Mordellidae	<i>Mordellistena galapagoensis</i>	Carroñero	Herbívoro	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Nacaeus galapagosus</i>	Descomponedor	Descomponedor	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Neoryctes moreti</i>	Herbívoro	No data	0					2	0				2			4	
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Olla hageni</i>	Predador	Predador		1			1		0			0				2	
COLEOPTERA	Anthribidae	<i>Ormiscus variegatus</i>	Herbívoro	Herbívoro	0			0			0				2			2	
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Pentilia sp.</i>	Dispensor de semillas o esporas de hongos	Dispensor de semillas o esporas de hongos		1		0			0			0				1	
COLEOPTERA	Phalacridae	<i>Phalacrus darwini</i>	Dispensor de semillas o esporas de hongos	Dispensor de semillas o esporas de hongos			X	0			0			0				0	
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Physorhinus quirsfeldi</i>	Predador	Omnívoro	0			0			0				2			2	
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Physorhinus ruficeps</i>	Predador	Omnívoro	0			0			0				2			2	
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Platypus santacruzensis</i>	Dispensor de semillas o esporas de hongos	No data	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Carabidae	<i>Pterostichus leleuporum</i>	No Data	Carroñero	0					2	0				2			4	
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Pseudopentarthrum cunicollis</i>	Dispensor de semillas o esporas de hongos	Omnívoro	0			0			0			0				0	
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Pseudopentarthrum glabrum</i>	Dispensor de semillas o esporas de hongos	Carroñero	0			0			0				2			2	
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Pseudopentarthrum towerensis</i>	Carroñero	Carroñero, Herbívoro	0			0			0				2			2	
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Scymnobioides scalesius</i>	Predador	Predador	0			0			0			0				0	

\*Especie reportada como endémica de una sola isla que no es Santa Cruz. Reportes e identificación en el bosque de *Scalesia pedunculata* deben ser confirmados.

## Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*, con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación (continuación...)

INFORMACIÓN TAXONÓMICA			ROL LARVA O NINFA	ROL ADULTO	RANGO ALIMENTICIO				DISTRIBUCIÓN GALÁPAGOS			ZONA DE VEGETACIÓN				CAPACIDAD DE DISPERSIÓN			Puntaje total
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE			Polífago	Oligófago	Monófago	No data	Amplia	Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i>	Sólo Santa Cruz	Varias (incluye zonas húmedas )	Restringida a zona húmeda	Restringida bosque de <i>S. pedunculata</i>	No data	Con alas	Sin alas o incapacidad de volar	No data	
COLEOPTERA	Nitidulidae	<i>Stelidota insularis</i>	Omnívoro	Omnívoro	0				0		0			0				0	
COLEOPTERA	Staphylinidae	<i>Stillicopsis galapagosa</i>	Predador	Predador	0				0		0			0				0	
COLEOPTERA	Tenebrionidae	<i>Tenebroides</i> sp.	Predador	Predador					0		0			0				0	
COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Thermonectus basillaris galapagoensis</i>	Predador	Predador	0				0		0			0				0	
COLEOPTERA	Trogossitidae	<i>Trogossita galapagoensis</i>	Predador	Predador	0				0		0			0				0	
HEMIPTERA	Tingidae	<i>Corythaica cytharina</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0		0					2		2	
HEMIPTERA	Miridae	<i>Creontiades castaneum</i>	Herbívoro	Herbívoro				X	0			1		0				1	
HEMIPTERA	Miridae	<i>Creontiades punctatus</i>	Herbívoro	Herbívoro	0			X	0		0			0				0	
HEMIPTERA	Lygaeidae	<i>Darwinius marginalis</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0		0					2		2	
HEMIPTERA	Lygaeidae	<i>Darwinius wenmanensis*</i>	Predador	Predador	0				0		0					2		2	
HEMIPTERA	Cicadellidae	<i>Docalidia spangleri</i>	Herbívoro	Herbívoro				X	0		0					2		2	
HEMIPTERA	Miridae	<i>Engytatus (Cyrtopeltis) arida</i>	Herbívoro	Herbívoro		1					2	1		0				4	
HEMIPTERA	Miridae	<i>Fulvius geniculatus</i>	No data	Predador y Dispersor de esporas de hongos	0				0		0			0				0	
HEMIPTERA	Miridae	<i>Galapagocoris crockeri</i>	No data	Herbívoro	0				0		0					2		2	
HEMIPTERA	Lygaeidae	<i>Heraeus pacificus</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0		0			0				0	
HEMIPTERA	Miridae	<i>Macrolophus punctatus</i>	Herbívoro	Herbívoro				X	0		0			0				0	
HEMIPTERA	Nabidae	<i>Nabis galapagoensis</i>	Predador	Predador				X	0		0					2		2	
HEMIPTERA	Lygaeidae	<i>Neortholomus usingeri</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0		0					2		2	
HEMIPTERA	Lygaeidae	<i>Nysius usitatus</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0		0							X	
HEMIPTERA	Tingidae	<i>Phatnoma eremaeum</i>	Herbívoro	Herbívoro	0			X	0		0			0				0	
HEMIPTERA	Acanaloniidae	<i>Philatis</i> sp.	Herbívoro	Herbívoro				X			2	1				2		5	
HEMIPTERA	Lygaeidae	<i>Pseudopachybrachius nesovinctus</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0		0							X	
HEMIPTERA	Reduviidae	<i>Repipta annulipes</i>	Predador	Predador	0				0		0							X	
HEMIPTERA	Cicadellidae	<i>Scaphytopius obliquus</i>	Herbívoro	Herbívoro	0						0			0				0	

\*Especie reportada como endémica de una sola isla que no es Santa Cruz. Reportes e identificación en el bosque de *Scalesia pedunculata* deben ser confirmados.

## Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*, con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación (continuación...)

INFORMACIÓN TAXONÓMICA			ROL LARVA O NINFA	ROL ADULTO	RANGO ALIMENTICIO				DISTRIBUCIÓN GALÁPAGOS			ZONA DE VEGETACIÓN			CAPACIDAD DE DISPERSIÓN			Puntaje total
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE			Polífago	Oligófago	Monófago	No data	Amplia	Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i>	Sólo Santa Cruz	Varias (incluye zonas húmedas )	Restringida a zona húmeda	Restringida bosque de <i>S. pedunculata</i>	No data	Con alas	Sin alas o incapacidad de volar	
HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Thyanta setigera</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0			0			0			0
HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Trincavellius galapagoensis</i>	Herbívoro	Herbívoro	0			X	0			0				2		2
HEMIPTERA	Lygaeidae	<i>Xyonysius naso</i>	Herbívoro	Herbívoro		1			0			0					X	1
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Camponotus macilentus</i>	No aplica	Herbívoro	0				0			0			0			0
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Camponotus planus</i>	No aplica	Herbívoro y Polinizador	0				0			0			0			0
HYMENOPTERA	Apidae	<i>Xylocopa darwini</i>	No aplica	Polinizador	0				0			0			0			0
ORTHOPTERA	Tettigoniidae	<i>Nesoecia cooksonii</i>	Herbívoro	Herbívoro	0				0			0				2		2
ORTHOPTERA	Gryllidae	<i>Pteronemobius cristobalensis*</i>	Carroñero	Carroñero	0					1			1			2		4
ORTHOPTERA	Gryllidae	<i>Pteronemobius santacruzencis</i>	Carroñero	Carroñero	0						2		1			2		5
LEPIDOPTERA	Tischeriidae	<i>Astrotischeria scalesiaella</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0			0			1
LEPIDOPTERA	Pterophoridae	<i>Adaina scalesiae</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0			0			1
LEPIDOPTERA	Pyralidae	<i>Agathodes galapagensis</i>	No Data	Polinizador	0					1		0			0			1
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Anicla oceanica</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0			0			0			0
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Catabenoides seorsa</i>	Herbívoro	Polinizador			2		0			0			0			2
LEPIDOPTERA	Gelechiidae	<i>Chionodes stefaniae</i>	No Data	Polinizador				X	0			0			0			0
LEPIDOPTERA	Cosmopterigidae	<i>Cosmopterix madeleinae</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0			0			0			0
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Elaphria encantada</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0			0			0			0
LEPIDOPTERA	Gelechiidae	<i>Ephysteris scimitarella</i>	Herbívoro	Polinizador				X			2		2		0			4
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Epidromia zephyritis</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0			0			0			0
LEPIDOPTERA	Uranidae	<i>Epilema becki</i>	Herbívoro	Polinizador			2		0			0			0			2
LEPIDOPTERA	Cosmopterigidae	<i>Eupithecia leleupi</i>	No Data	Polinizador				X	0			0			0			0
LEPIDOPTERA	Geometridae	<i>Eupithecia perryvriesi</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0		X	0			1
LEPIDOPTERA	Autostichidae	<i>Galagete darwini</i>	Descomponedor	Polinizador	0				0			0			0			0

\*Especie reportada como endémica de una sola isla que no es Santa Cruz. Reportes e identificación en el bosque de *Scalesia pedunculata* deben ser confirmados.

## Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*, con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación (continuación...)

INFORMACIÓN TAXONÓMICA			ROL LARVA O NINFA	ROL ADULTO	RANGO ALIMENTICIO				DISTRIBUCIÓN GALÁPAGOS			ZONA DE VEGETACIÓN				CAPACIDAD DE DISPERSIÓN			Puntaje total
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE			Polífago	Oligófago	Monófago	No data	Amplia	Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i>	Sólo Santa Cruz	Varias (incluye zonas húmedas )	Restringida a zona húmeda	Restringida bosque de <i>S. pedunculata</i>	No data	Con alas	Sin alas o incapacidad de volar	No data	
LEPIDOPTERA	Elachistidae	<i>Haplochromis galapagosalis</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Tortricidae	<i>Hedya brunneograpt</i>	No Data	Polinizador				X	0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Hemeroplanis toddi</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Hypena fuliginea</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Hypena microfuliginea</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Hypena minualis constans</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Hypenopsis galapagensis</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Pyrilidae	<i>Macrorrhinia pinta</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0			0			1	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Metallata absumens contiguata</i>	Herbívoro	Polinizador					0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Mocis incurvalis</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Mythimna cooperi</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0			0			1	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Neogalea sunia longfieldae</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0					X	0			0	
LEPIDOPTERA	Geometridae	<i>Oxydia lignata</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Ozarba consternans</i>	Herbívoro	Polinizador					0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Psaphara conwayi</i>	Herbívoro	Polinizador				X	0						0			0	
LEPIDOPTERA	Pyrilidae	<i>Shafferiessa galapagoensis</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0			0			1	
LEPIDOPTERA	Pyrilidae	<i>Shafferiessa pumila</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Sorygaza variata</i>	Herbívoro	Polinizador					0					X	0			0	
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Spodoptera roseae</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0						0			0	
LEPIDOPTERA		<i>Spragueia creton</i>	Herbívoro	Polinizador			2		0			0			0			2	
LEPIDOPTERA	Choreutidae	<i>Tebenna galapagoensis</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0			0			1	
LEPIDOPTERA	Geometridae	<i>Thyrinteina umbrosa</i>	Herbívoro	Polinizador	0				0			0			0			0	
LEPIDOPTERA	Pyrilidae	<i>Undulambia lindbladi</i>	Herbívoro	Polinizador			2		0			0			0			2	

\*Especie reportada como endémica de una sola isla que no es Santa Cruz. Reportes e identificación en el bosque de *Scalesia pedunculata* deben ser confirmados.

**Anexo 2 Especies endémicas registradas en el bosque de *Scalesia pedunculata*, con la información sobre su rol en el ecosistema, los criterios utilizados y los puntajes designados para para evaluar su estado de conservación (continuación)**

INFORMACIÓN TAXONÓMICA			ROL LARVA O NINFA	ROL ADULTO	RANGO ALIMENTICIO				DISTRIBUCIÓN GALÁPAGOS			ZONA DE VEGETACIÓN				CAPACIDAD DE DISPERSIÓN			Puntaje total	
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE			Polífago	Oligófago	Monófago	No data	Amplia	Sólo islas con <i>Scalesia pedunculata</i>	Sólo Santa Cruz	Varias (incluye zonas húmedas )	Restringida a zona húmeda	Restringida bosque de <i>S. pedunculata</i>	No data	Con alas	Sin alas o incapacidad de volar	No data		
LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Utetheisa galapagensis</i>	Herbívoro	Polinizador		1			0			0					0			1
LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Utetheisa henrii</i>	Herbívoro	Polinizador		1				1		0					0			2
LEPIDOPTERA	Sphingidae	<i>Xylophanes norfolki</i>	Herbívoro	Polinizador			1		0						X		0			1

\*Especie reportada como endémica de una sola isla que no es Santa Cruz. Reportes e identificación en el bosque de *Scalesia pedunculata* deben ser confirmados.