



El ambiente
es de todos

Minambiente

Plan de Acción de la
Iniciativa Colombiana de

POLINIZADORES



BOGOTÁ, D.C. 2021



El ambiente
es de todos

Minambiente

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Iván Duque Márquez

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Carlos Eduardo Correa E.

VICEMINISTRO DE POLÍTICAS Y NORMALIZACIÓN AMBIENTAL

Francisco Cruz Prada

DIRECTORA DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

María del Mar Mozo Muriel

COORDINADOR GRUPO DE GESTIÓN EN BIODIVERSIDAD

Luis Francisco Camargo Fajardo

PROFESIONAL ESPECIALIZADO

Antonio José Gómez Hoyos

EQUIPO TÉCNICO

Guiomar Nates Parra, Diego Higuera Díaz, Danny Velez, Catalina Gutiérrez,
Héctor Jaime Gasca Álvarez, Yaneth Muñoz y Angela Amarillo.

CORRECCIÓN DE ESTILO

María Emilia Botero Arias
Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental
Minambiente

DIAGRAMACIÓN

José Roberto Arango Romero
Grupo de Comunicaciones
Minambiente

CATALOGACIÓN EN LA PUBLICACIÓN:

Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Plan de acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores [Recurso electrónico] / Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Nates Parra, Guiomar; Higuera Díaz, Diego; Gómez Hoyos, Antonio José (Eds.). ---- Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021.

140 p.

ISBN: 978-958-5551-71-8

1. polinizadores 2. planeación ambiental 3. Instrumentos de política
4. conservación de la naturaleza 5. planes de acción 6. gestión ambiental
7. especies amenazadas 8. insectos 9. Aves 10. murciélagos I. Tit.
II. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CDD: 333.95

© Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia, 2021

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

No comercializable. Distribución gratuita



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.	Cifras a nivel de especie de los grupos de potenciales polinizadores presentes en Colombia	30
Tabla II.	Datos comparativos del número de especies polinizadoras en Colombia, según la fuente de origen	40
Tabla III.	Número de publicaciones por regiones naturales de Colombia en cada grupo de polinizador (N=227)	41
Tabla IV.	Número de publicaciones por regiones	41
Tabla V.	Número de especies polinizadoras en cada grupo para las plantas más frecuentes	43
Tabla VI.	Número total de especies vegetales polinizadas o visitadas por los diferentes grupos polinizadores (N=340)	44
Tabla VII.	Número de cultivos alimenticios visitados o polinizados por especies de polinizadores	46
Tabla VIII.	Lista de especies de polinizadores amenazados	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	El proceso de polinización	21
Figura 2:	Importancia de la polinización para la agricultura	25
Figura 3:	Los polinizadores: abejas, moscas, mariposas, polillas, avispas, coleópteros, murciélagos	29
Figura 4:	Especies de potenciales polinizadores en Colombia	31
Figura 5:	Número y porcentaje de publicaciones por grupo polinizador	32
Figura 6:	Número de publicaciones por grupo polinizador y región natural	32
Figura 7:	Número de publicaciones por región natural	32
Figura 8:	Porcentaje de publicaciones por región (N=227)	33
Figura 9:	Porcentaje de especies de abejas polinizadoras y sus interacciones	34
Figura 10:	Contribución de las abejas en la fructificación de 14 cultivos de importancia económica	35
Figura 11:	Número y porcentaje de cultivos visitado/polinizado por grupo de polinizadores (N=158)	35
Figura 12:	<i>Leptophobia eleone</i> (Pieridae) libando en una flor de <i>Capsicum pubescens</i> (Solanaceae) en un cultivo de la sabana de Bogotá. Foto de Carolina Amado ©.	38
Figura 13:	Plantas más frecuentes visitadas o polinizadas por los diferentes grupos de polinizadores. Los números corresponden a número de especies de polinizadores	43
Figura 14:	Número total de especies vegetales polinizadas o visitadas por los diferentes grupos polinizadores	44
Figura 15:	Número y porcentaje de cultivos alimenticios polinizados por animales (N=137)	45
Figura 16:	Número de cultivos registrados (158) en 221 artículos revisados	45
Figura 17:	Porcentaje de grupos de polinizadores relacionados con cultivos alimenticios	46
Figura 18:	Distribución de los grupos de polinizadores en distintos ecosistemas colombiano.	47
Figura 19:	Polinizadores amenazados, según categorías UICN.	52
Figura 20:	Pérdida de colmenas de <i>A. mellifera</i> en Latinoamérica	53
Figura 21:	Colecciones entomológicas ligadas a grupos de investigación.	55

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

• ANDI:	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
• ANLA:	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
• APC:	Agencia Presidencial de Cooperación Internacional
• CAV:	Colectivo Abejas Vivas
• CAR:	Corporación Autónoma Regional
• CDB:	Convenio sobre la Diversidad Biológica
• CONPES:	Consejo Nacional de Política Económica y Social
• COP:	Conference of the Parties. Conferencia de las Partes
• ESA:	Ecological Society of Australia
• CR:	En peligro crítico -categorías de la UICN-
• DD:	Datos insuficientes -UICN-
• EN:	En peligro, -categorías de la UICN-
• FAO:	Food and Agriculture Organization of the United Nations. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura
• IAvH:	Instituto Alexander von Humboldt
• ICA:	Instituto Colombiano Agropecuario
• ICN:	Instituto de Ciencias Naturales
• ICP:	Iniciativa Colombiana de Polinizadores
• ICPA:	Iniciativa Colombiana de Polinizadores-Abejas.
• IDEA-UNAL:	Instituto de Estudios Ambientales -Universidad Nacional de Colombia
• IKI:	Iniciativa Internacional del Clima
• IPBES:	Plataforma Intergubernamental Científico Normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
• IPI:	International Pollinator Initiative
• LABUN:	Laboratorio de Investigación en Abejas -Universidad Nacional de Colombia
• Minambiente:	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
• Minagricultura:	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
• Minciencias:	Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación
• PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
• SGR:	Sistema General de Regalías
• SOLATINA:	Sociedad Latinoamericana para investigaciones en abejas.
• UICN:	Unión Internacional para la Naturaleza
• UMNG:	Universidad Militar Nueva Granada
• UNAL:	Universidad Nacional de Colombia
• VU:	vulnerable -categorías de la UICN-

AGRADECIMIENTOS

A las personas que aportaron información al documento

María Helena Latorre	Procultivos-ANLA
Rodrigo Vázquez	Agrosavia
Oskar Humberto Marín	Aves
Héctor Gasca	Coleoptera – Corporación Sentido Natural
Juan Caicedo	Grupo Ecomunitario
Stella Sachica	Grupo Ecomunitario
Claudia Medina	IAvH
Marcela Cely	IAvH
Angela Amarillo	Pontificia Universidad Javeriana
Giovanny Fagua	Mariposas - Pontificia Universidad Javeriana
Alejandro Parra	Corporación para la Gestión de Servicios Ecosistémicos, Polinización y Abejas - SEPyA.
Diana Obregón	Universidad de Cornell
Aquiles Gutiérrez	Aves - Universidad de Nariño
Diana López C.	Universidad de Queensland, Brisbane, Australia
Juan Manuel Rosso	Universidad Distrital, RNH El Paraíso, Abejas Vivas
Danny Vélez	Universidad Federal de Rio de Janeiro
Argenis Bonilla	Universidad Nacional de Colombia-Bogotá
Lorena Téllez	Universidad Nacional de Colombia- Bogotá
Carolina Gómez	Universidad Nacional de Colombia-Bogotá
Rodolfo Ospina	Universidad Nacional de Colombia-Bogotá
Janeth Muñoz	Universidad Nacional de Colombia-Bogotá
Paula Sepúlveda	Univesidad del Magdalena
Catalina Gutiérrez	WCS

Participantes en el Taller del Plan de Acción, octubre 30 de 2019

Nombre	Institución u Organización	Cargo u ocupación
Rodrigo Velázquez Romero	Agrosavia	Investigador
Giovanni Anaya	CAR	Profesional
Nelson Londoño	CAR Cundinamarca	Biólogo
Daniel Melo Ortiz	CAR-DCASC	Agrónomo
Claudia Marcela López	CAR-DCASC	Contratista
Carolina Eslava	Cons. Int	Abogada-Consultora
Laura Juliana Cáceres Guana	ECOPETROL	Ing. Ambiental
Deivis Reyes González	ECOPETROL	Profesional
Juan Caicedo	Grupo Ecomunitario	Ecólogo
Margy Villanueva Soto	ICA	Prof. Especializado
Carlos E. Sarmiento	ICN MHN UNAL	Director
Laura Victoria Calderón	IDEA-UNAL	Profesional
Claudia A Medina	Instituto Von Humboldt	Investigadora
Manuela Calderón Hernández	Jardín Botánico de Bogotá	Bióloga
Ángela Rodríguez	Jardín Botánico de Bogotá	Investigadora
Mónica Cepeda G.	MinAgricultura	Contratista
Antonio Gómez	MinAmbiente	Prof. Especializado
Guiomar Nates Parra	MinAmbiente	Contratista
Diego Higuera Díaz	MinAmbiente	Biólogo - Prof. Especializado
Rayza Segura	MinAmbiente	Abogada-Contratista
Danny Medina G.	MinAmbiente	Trabajadora Social- Contratista
Jorge E. Bejarano	Productos ANDI	Subdirector
Juan Manuel Rosso L.	Reserva El Paraíso-Colectivo Abejas Vivas	Investigador
Juan Manuel Montes	Sancho BBDO	Redactor
Eyleen Camargo	Sancho BBDO	Dr de arte
Alejandro Álvarez Santacruz	Sancho BBDO	Bussiness Op. Manager
Catherine Sánchez Peña	Sancho BBDO	Analista de Investigación
Alejandro Parra Hinojosa	SEPyA	Director
Jessica Carvajal González	SINCHI	Contratista
María Camila Reyes Gómez	UDCA	Estudiante
Diego Riaño Jiménez	UMNG	Estudiante
Lorena Tellez Farfán	UNAL	Mc Biología
María Argenis Bonilla	UNAL	Profesora
Giovanni Fagua	Universidad Javeriana	Profesor
Ángela Amarillo	Universidad Javeriana	Profesora

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	10
PALABRAS CHEFS ANTONUELA ARIZA Y EDUARDO MARTÍNEZ	12
INTRODUCCIÓN	15
<hr/>	
I. POLINIZACIÓN, POLINIZADORES Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	21
II. IMPORTANCIA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE LA POLINIZACIÓN EN CULTIVOS AGRÍCOLAS	25
III. LOS POLINIZADORES	29
IV. ESPECIES VEGETALES VISITADAS/POLINIZADAS POR DIFERENTES GRUPOS DE POLINIZADORES	43
V. POLINIZADORES AMENAZADOS	51
VI. COLECCIONES CIENTÍFICAS QUE ALBERGAN POLINIZADORES	55
CONCLUSIONES	56
<hr/>	
PLAN DE ACCIÓN DE LA INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES	57
Eje 1. Conocimiento, evaluación y monitoreo	60
Eje 2. Valoración del servicio ecosistémico de la polinización	65
Eje 3. Promoción de hábitats saludables para los polinizadores	69
Eje 4. Fortalecimiento de capacidades y participación	75
Eje 5. Incorporación en política, legislación y toma de decisiones	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
<hr/>	
ANEXOS	
Anexo 1 Lista temática de referencias sobre polinización	89
Anexo 2. Polinizadores amenazados	112
Anexo 3. Polinizadores y plantas silvestres	115
Anexo 4. Plantas alimenticias y polinizadores	123
Anexo 5. Colecciones biológicas y polinizadores	126

PRESENTACIÓN

En este momento Colombia tiene un gran reto frente a la polinización puesto que es uno de los países más biodiversos del mundo, lo que hace que se genere una relación estrecha de polinización entre muchas plantas y polinizadores. Esa relación tan estrecha entre las plantas con sus polinizadores hace que tengamos ecosistemas saludables que generan así bienestar humano a través de las contribuciones de la naturaleza.

Colombia es un país eminentemente agrícola, con cultivos de pancoger hasta cultivos tecnificados. En las distintas regiones agroecológicas del país se cultivan ají, algodón, berenjena, cacao, café, calabaza, caucho, cebolla, especies maderables, flores, diversos frutales, frijoles, hortalizas, maíz, melón, mijo, ñame, pastos, pepino, pimiento, plátano, sandía, sorgo, yuca, zapallo, entre muchos otros. Cultivos tecnificados como aguacate, banano, café, cacao, caña de azúcar, limón, mandarina, naranja, palma aceitera, papa, soya, tomate. Acerca de estos cultivos se tiene mucha información sobre sus técnicas de manejo, requisitos agronómicos, control de plagas, técnicas de cosecha y postcosecha, quizás algo de la biología floral y la fructificación, pero poco acerca de sus agentes polinizadores y el proceso de polinización. Generalmente se usa *Apis mellifera* para cubrir esas necesidades, pero sin mayor información de cuáles son los polinizadores más efectivos para los diversos cultivos.

La necesidad de producción de alimentos para una población humana en permanente crecimiento, generó la intensificación agrícola (monocultivos), llevando a la disminución de la diversidad vegetal, incrementando el uso de agroquímicos, simplificando los paisajes y los hábitats locales y causando también la disminución de la diversidad de polinizadores.

La alimentación ha sido un tema de gran importancia a lo largo de la historia de la humanidad, en donde las diferentes sociedades han ido incorporando y mezclando variedad de alimentos a partir de los intercambios que ha habido entre distintas culturas y en distintos momentos, al igual que la experimentación que se ha hecho en distintos momentos con los alimentos conocidos, con los alimentos nuevos y con el redescubrimiento de sabores.

Una buena parte de toda esta alimentación proviene precisamente de toda esta diversidad de alimentos que se da gracias a esa interacción entre las plantas y los polinizadores. No obstante, a pesar de esa clara importancia de la estrecha relación que existe entre la polinización y la alimentación, hasta el momento no se ha reconocido el papel que cumple la polinización para que exista tal diversidad.

Hoy en día, cada vez tenemos comensales más exigentes que anhelan probar sabores únicos que no se imaginaban ni siquiera que existían, y de esto surge una oportunidad única para Colombia puesto que somos un país donde al contar con una de las mayores diversidades de plantas en el mundo sumada a una gran diversidad de polinizadores, se genera la posibilidad de encontrar nuevos sabores en frutos de los que actualmente escasamente sabemos que se pueden consumir o sobre frutos de los que todavía no los reconocemos como alimenticios.

A todo esto se le debe sumar que Colombia aún cuenta con una gran variedad de grupos humanos urbanos y rurales que son el producto de sociedades ancestrales y de sociedades migrantes de diferentes lugares lo que ha generado una cocina mestiza que, a la final, tal vez junto con la música son los mejores puntos de encuentro para identificarnos como una sociedad diversa.

La comida, como acto diario que hacemos, se convierte tal vez en uno de los momentos más especiales y esperados del día a día; es por esto que, reconociendo esta situación, se vuelve tan importante que en esa cotidianidad encontremos la posibilidad que esta alimentación siga teniendo los elementos que la hacen tan especial, esa diversidad que podemos obtener gracias a la polinización es algo invaluable que debe volverse una prioridad para que sigamos disfrutando de esos momentos especiales que día a día tenemos cuando nos alimentamos.

María del Mar Mozo Muriel
Directora Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PALABRAS CHEFS ANTONUCLA ARIZA Y EDUARDO MARTÍNEZ

www.mini-mal.org www.selvanevada.co

En el país de la mega diversidad, tal vez nunca había sido tan importante la relación entre los alimentos y sus polinizadores, ni tan determinantes las elecciones que como individuos, como sociedad y como nación tomemos respecto a nuestra alimentación.

Julián Estrada investigador de las cocinas colombianas durante toda su vida, ha acuñado un término que logra sintetizar el privilegio de nuestra condición natural y cultural “Colombia es un continente” en esta estrecha porción de América, se dan casi todos los paisajes y climas tropicales

“Culinariamente, Colombia es un continente. La nuestra es una cocina de regiones: somos Pacífico, Caribe, Andes, Orinoquía y Amazonía. Nuestras inmensas diferencias geográficas, culturales y raciales (indígenas, blancos, afrodescendientes y árabes) son nuestra fortaleza. Somos el país de las mil cocinas, tanto urbanas como rurales. Aquí no hay plato nacional” *.

Esta enorme variedad que debería ser nuestra gran potencia, está estrechamente ligada en el caso particular de la cocina y la alimentación a la interacción entre los alimentos y los polinizadores en cada territorio, sin polinizadores no podríamos tener la enorme oferta de productos con la cual recrear nuestra cocina e igualmente sin ecosistemas naturales y agroecosistemas sanos no tendríamos la base para que los polinizadores se sigan reproduciendo y nos sigan prestando el incommensurable valor de la fertilización de nuestros alimentos.

Del mismo modo, si los polinizadores siguen disminuyendo, los bosques naturales también se verán afectados. Sin polinizadores nuestra enorme variedad de frutas se producirán menos y serán menos nutritivas y sabrosas. Nuestros mercados y puestos de frutas por las carreteras del país son como paseos al paraíso. Estamos embriagados en esta riqueza, para los colombianos la exuberancia es natural o puede llegar a no sorprendernos, tenemos más de 50 clases de fruta disponibles durante casi todo el año, pero si no empezamos a tomar algunas decisiones vitales, puede que tal vez sea demasiado tarde. Como cocineros y colombianos no alcanzamos a imaginar vivir sin poder comer y usar frutas frescas todos los días en la cocina, sería una pérdida. Pensar en no poder tomarnos un delicioso café o un chocolate de diversas regiones, o tener que hacer nuestro *hogao* sin tomates chontos, es algo difícil de imaginar, pero puede suceder.

Esta relación que ahora se nos empieza a hacer evidente entre los alimentos y los polinizadores abre una dimensión de responsabilidad fascinante a la hora de alimentarnos, si hemos escogido productos de agricultura limpia sabremos que al comernos el succulento tomate de nuestra ensalada le estamos haciendo barra al abejorro zumbador, que cuando estamos disfrutando de una dulce y única pitahaya, le estamos agradeciendo a un murciélago sus vuelos nocturnos para fertilizar la flor de esta especie que dura una sola noche.

Ahora que podemos degustar chocolates de matices aromáticos antes impensables, recordaremos que esta maravilla es posible gracias a que una mosca llegó a visitar las flores que crecen sobre el tronco del cacao, así como también una mosca es la que hace posible el delicioso mango pintón de un puesto callejero en cualquier carreta de la ciudad y el dulce jugo de nuestro apreciado mango de azúcar, o pensar que la refrescante acidez de pasifloras como la curuba y el maracuyá llegan a nuestra mesa gracias al vuelo suspendido de colibríes que se quedan estáticos tratando de alcanzar el néctar en la profundidad de estas flores que se hicieron extraordinariamente atractivas para llamar la atención de estas preciosas aves.

De sobremesa cuando estemos apreciando las notas cítricas o a chocolate de una café de origen del Huila o de Nariño, o de no sé qué origen maravilloso, empezaremos a tener presente la salud de las abejas que hacen posible este placer.

Tal vez esta fascinante conciencia y responsabilidad sea la señal que nos despierta y vuelve a decirnos que sí somos parte del ecosistema. Que podemos participar de él armoniosamente como una flor, un pájaro, una abeja o la niebla que moja de rocío nuestros bosques.

Del mismo modo, en la conservación de estos biomas privilegiados y la promoción de sistemas productivos sostenibles, está la protección de todas las posibilidades de la biodiversidad, depende de nosotros preferir alimentos producidos en agroecosistemas sanos, preferir productos que mantengan la función de nuestros bosques sobre las alternativas de monocultivos que simplifican nuestros ecosistemas hasta puntos alarmantes.

La vida sana que han podido seguir cultivando muchas comunidades tradicionales campesinas, indígenas y afrodescendientes, probablemente sea la última y tal vez más adecuada manera de recobrar nuestra salud y la del planeta; la forma de imaginarnos economías virtuosas que entiendan la complejidad de nuestros ecosistemas tropicales, que remuneren justamente el trabajo de los productores y nos permitan consumir y comercializar deliciosos productos de calidad que ayuden a conservar los ecosistemas y a proteger las culturas locales y a vivir sanos y más dichosos.

Por: Antonucla Ariza y Eduardo Martínez

*aparte del *Manifiesto Fogón Colombia*

INTRODUCCIÓN

Como resultado de la adopción de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos promulgada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en 2012, éste en conjunto con el Instituto Alexander von Humboldt y el PNUD formuló el Plan de Acción de Biodiversidad (2017), que contempla metas a mediano, corto y largo plazo.

Dicha Política señala que, en Colombia, la disponibilidad permanente de alimentos (cultivos y ganados), la cual es una de las condiciones necesarias para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional del país, depende no solamente de la diversidad de especies y variedades resultado de un largo proceso de domesticación, selección y mejoramiento, sino también del buen funcionamiento de los ecosistemas naturales que mediante los **servicios ecosistémicos** de aprovisionamiento, regulación, soporte y servicios culturales, sustentan y satisfacen la vida humana (Daily, 1997).

Dentro de los servicios de regulación, la **polinización** de cultivos y de áreas naturales es uno de los servicios, gratuitos, que está en grave riesgo debido a varios factores muy relacionados con las actividades antrópicas, ampliamente conocidas. Los polinizadores (abejas, colibríes, moscas, escarabajos, murciélagos, mariposas, polillas) son un componente esencial de la biodiversidad y su pérdida o disminución repercutirá directamente en la producción agrícola del país, en la disponibilidad de alimentos tanto para las personas como para los animales y, en general, en la salud de los ecosistemas. Además, afectará el sustento económico para comunidades locales e industrias. Con el incremento de la población, lo cual se estima en 61 millones de personas en el territorio colombiano durante las próximas décadas, el país deberá producir algo así como 33 millones de toneladas de alimentos para suministrar a esa población. Y puesto que muchos de los cultivos productores de alimentos requieren del servicio de polinización, se necesita desarrollar estrategias que permitan conocer y valorar el estado de los polinizadores y del servicio ecosistémico de la polinización para su manejo e incorporación en los planes de manejo en los niveles nacional, regional y local (Moreno *et ál.*, 2018).

El conocimiento de los organismos polinizadores es necesario para poder entender, valorar y conservar los ecosistemas y sus interacciones. En Colombia no se conocen cifras definitivas acerca de las especies polinizadoras, y las que hay no necesariamente concuerdan.

Ante la acelerada disminución de la biodiversidad en todo el mundo, particularmente de los agentes polinizadores, han surgido diferentes iniciativas de nivel internacional con el objetivo de promover campañas para la protección y conservación de los polinizadores en todo el mundo: la **Iniciativa Internacional de Polinizadores (IPI)** (<http://www.fao.org/pollination/major-initiatives/es/>), coordinada por la FAO marcó la hoja de ruta para las demás iniciativas internacionales que surgieron (**africana, norteamericana, euro-**

pea, brasileña, oceánica), así como también para las nacionales (brasileña, canadiense, del Reino Unido, Iniciativa Colombiana (ICPA, 2017) con énfasis en abejas) que acogieron los postulados de la IPI: monitoreo de la disminución de polinizadores, impedimento taxonómico, valoración económica de la polinización y promoción de la conservación, restauración y uso de la diversidad de polinizadores enfocado especialmente en la agricultura (<http://www.fao.org/pollination/major-initiatives/es/>, Nates-Parra, 2016; Moreno *et ál.*, 2018). Como resultado de esas grandes iniciativas se generaron campañas locales para conocer y habilitar espacios saludables para los polinizadores (<https://www.pollinator.org/guides>; www.urbanbees.eu) y para divulgar la identidad de las especies de polinizadores, su relación con plantas y la importancia para la producción de alimentos (Freitas *et ál.*, 2004). Se produjo información sobre especies regionales de abejas y polinizadores en distintas partes del mundo (Eardley & Urban, 2010; Moisset & Buchmann, 2011; Imperatriz-Fonseca *et ál.*, 2012; Monzón, 2015; Nates-Parra, 2017).

En junio de 2010, como respuesta a la necesidad manifiesta de recopilar, sintetizar y analizar información sobre la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos a nivel mundial, para la toma de decisiones en diversos foros políticos, tales como los convenios internacionales sobre el medioambiente y los diálogos sobre políticas de desarrollo se constituyó la **Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos -IPBES**. Su objetivo principal es dar vida a una interface entre la comunidad científica y los encargados de formular políticas, la cual contribuya a la creación de capacidad y al fortalecimiento del uso de la ciencia en la formulación de política pública (<http://www.ipbes.net/about-us>).

Dentro del Plan de Acción Global en Servicios de Polinización para una Agricultura Sostenible, propuesto por la FAO, en 2014 se realizó la primera revisión de los principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de América Latina y el Caribe: en este trabajo se hace una revisión general sobre la polinización de algunos cultivos y el papel de las abejas silvestres, a la vez que expone algunos aspectos metodológicos para el análisis de la polinización como servicio ambiental en América Latina y el Caribe (Pantoja *et ál.*, 2014) Entre el 2014 y el 2016 el equipo de la IPBES conformado por aproximadamente 80 expertos de todo el mundo, realizó una evaluación temática, por vía rápida, de la polinización, polinizadores y producción de alimentos. Esta tarea reunió a expertos de todo el mundo (incluyendo Colombia) para recopilar la información existente sobre la diversidad y el estado de los polinizadores, la dinámica de la polinización, factores que generan cambios en el servicio de polinización, efectos que causan la disminución y el déficit de polinizadores, en el bienestar humano y respuestas para enfrentar estos cambios, valor económico y no económico de la polinización. El 26 de febrero de 2016 se aprobó el reporte final, elaborado por un equipo de 77 expertos de todo el mundo. Tanto el informe final como el resumen ejecutivo para los responsables de formular políticas a nivel nacional se presentaron en la Sesión Plenaria de IPBES y fueron evaluados y aprobados por los representantes de las 124 naciones que forman parte de la Plataforma Intergubernamental en Kuala Lumpur (Malasia) (<http://www.ipbes.net/plenary/ipbes-4>). En la evaluación de IPBES 2016 se definieron varios puntos importantes, entre ellos:

- Existe una gran diversidad de polinizadores silvestres que contribuye a aumentar la estabilidad en la polinización, junto con las abejas manejadas.
- La producción de cultivos depende de especies manejadas y silvestres.
- La abeja melífera es el polinizador más ampliamente distribuido y manejado en el mundo, con una producción estimada de 1.6 millones de toneladas anuales de miel.
- Muchos de los polinizadores están en grave riesgo de extinción.
- La disminución de las especies y poblaciones de polinizadores se debe a muchos factores, que en conjunto causan graves afectaciones a los polinizadores.

Basados en estos puntos se propusieron entonces varias acciones dirigidas a reducir el riesgo que enfrentan los polinizadores, tales como:

- Promocionar la agricultura sostenible, que permite diversificar los paisajes agrícolas y hace uso de procesos ecológicos como parte de la producción de alimentos (intensificación ecológica).
- Mantener o crear hábitats para los polinizadores ya sea en paisajes agrícolas o urbanos.
- Apoyar las prácticas tradicionales y promover la coproducción entre la ciencia y el conocimiento local e indígena.
- Educación e intercambio de conocimientos entre agricultores, científicos, la industria, las comunidades y el público en general.
- Disminuir la exposición de polinizadores a los agroquímicos, controlando su uso y buscando formas alternativas de control de plagas.

Un trabajo reciente (Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019) muestra la reducción de poblaciones de insectos en todo el mundo y cómo eso puede afectar el funcionamiento de los ecosistemas; además llama la atención sobre la necesidad de replantear las prácticas agrícolas en particular el uso de pesticidas por unas prácticas más amigables y ecológicas.

En 2017 se publicó la Iniciativa Colombiana de Polinizadores- ICPA, énfasis Abejas, que es un diagnóstico sobre el estado del conocimiento de los polinizadores-abejas en el país con información recopilada hasta el 2015. Se revisó la información taxonómica de los diferentes grupos de abejas, así como de las causas de la disminución de especies y poblaciones, la importancia de las colecciones entomológicas, además de presentar casos especiales de la relación abeja planta: abejas nativas y palmas, polinización en cultivos promisorios, polinización de pasifloras y una lista de 450 referencias bibliográficas específicas del tema. Se propusieron cuatro líneas de acción definidas así: línea 1: **conocimiento, conservación y restauración de la función de la polinización**; línea 2: **uso y manejo de polinizadores**; línea 3: **valoración del servicio de polinización**; línea 4: **educación, divulgación y participación comunitaria**. Para cada línea se definieron metas y objetivos que se han venido cumpliendo paulatinamente (Nates-Parra, 2017).

En 2018, en el marco de la XIII Reunión de la COP-13 se incluyó a Colombia en la Coalición de Voluntades por los Polinizadores, iniciativa promovida por el Reino de los Países Bajos y firmada por 26 países, entre ellos Colombia, Perú y Uruguay como representantes de Sur América (<https://promotepollinators.org/>). Dentro de sus objetivos la Coalición propone impulsar acciones para la protección y conservación de polinizadores y sus hábitats, mejorar el manejo de los polinizadores y reducir el riesgo de plagas, reducir el uso de pesticidas y proponer alternativas a su uso. A través de varias estrategias y del desarrollo de acciones conjuntas entre las diversas partes interesadas se logrará cumplir con esos objetivos. (<https://promotepollinators.org/wp-content/uploads/sites/117/2018/11/coalition-of-the-willing-on-pollinators-ES.pdf>).

Al inicio año 2019 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -Minambiente, la CAR Cundinamarca y el Instituto Alexander von Humboldt -IAvH hicieron la presentación oficial del documento de la **Iniciativa Colombiana de Polinizadores (ICP)** cuya finalidad



Foto: Alejandro Parra Hinojosa

es fomentar y orientar la gestión del servicio ecosistémico de la polinización y la conservación de los polinizadores en el país, destacando la importancia de los diferentes grupos biológicos que prestan este servicio (abejas y otros insectos, aves y mamíferos). La Iniciativa se formula de manera coherente y sinérgica con la Iniciativa Internacional de Polinizadores establecida por el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica -CDB y coordinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO (Moreno et ál., 2018).

La *Iniciativa Colombiana de Polinizadores* propuso la construcción de un plan de acción cuyo objetivo general es **definir acciones de conservación y uso sostenible, tanto en ecosistemas naturales como en paisajes transformados, de manera que se sustente el servicio de polinización a escalas local, regional y nacional**. Dentro de ese documento se proponen cinco ejes temáticos con sus correspondientes objetivos y metas y que serán los orientadores de la elaboración del plan de acción (Moreno et ál., 2018).

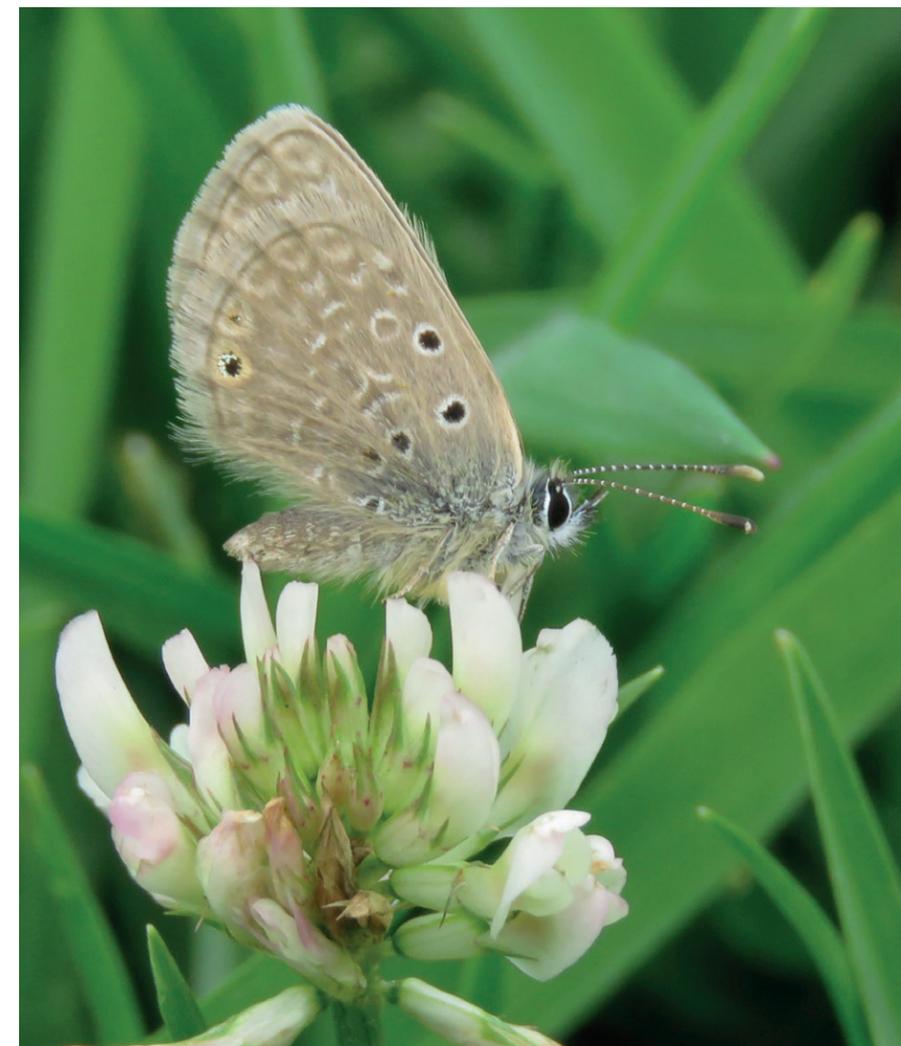


Foto: Juan Carlos Caicedo



Foto: José Roberto Arango

POLINIZACIÓN, POLINIZADORES Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

El bienestar humano está directamente relacionado con el funcionamiento de los sistemas naturales, los cuales se mantienen, principalmente, gracias a la diversidad de **polinizadores**. Estos organismos visitan las flores, ya sea de forma obligada o facultativa para obtención de alimento (néctar y polen), aceites, perfumes, sitio para dormir, y al hacerlo se impregnan del polen (gameto masculino de las plantas), el cual es depositado posteriormente en los estigmas (órgano femenino de las flores) de flores de la misma o diferente planta, de la misma especie, desencadenando así el proceso de **polinización** conducente a la formación de frutos y semillas (Figura 1). Esos productos (frutos y semillas) son la base del mantenimiento de los ecosistemas por cuanto proporcionan sitios de nidificación y son fuente de alimento para muchas especies animales habitantes de los bosques, que a su vez se convierten en dispersoras de semillas, pero además los mismos polinizadores sirven de alimento a otros miembros de la red trófica. Frutos y semillas son también la base para la alimentación, nutricionalmente rica, de los seres humanos, además de proporcionarles muchos otros bienes, como producción de fibras (algodón, lino, cáñamo), materiales de construcción (madera, guadua), biocombustibles (aceite de palma), instrumentos musicales, artesanías y como fuente de inspiración para el arte, la cultura, la religión, las tradiciones y la educación (IPBES, 2016). Así, la polinización animal es responsable de la producción de más del 75% de los cultivos del mundo (Klein *et ál.*, 2007) y del 85%, en promedio, de la polinización de las plantas con flores (Ollerton *et ál.*, 2011). Tanto la producción de semillas para asegurar la reproducción de las generaciones siguientes de plantas, como la variabilidad genética, promovida por la polinización cruzada, son dos de las razones por las cuales se considera a los polinizadores como fundamentales para el mantenimiento de la diversidad vegetal y del funcionamiento de los ecosistemas (Wilcock & Neiland, 2002).

Figura 1. El proceso de polinización

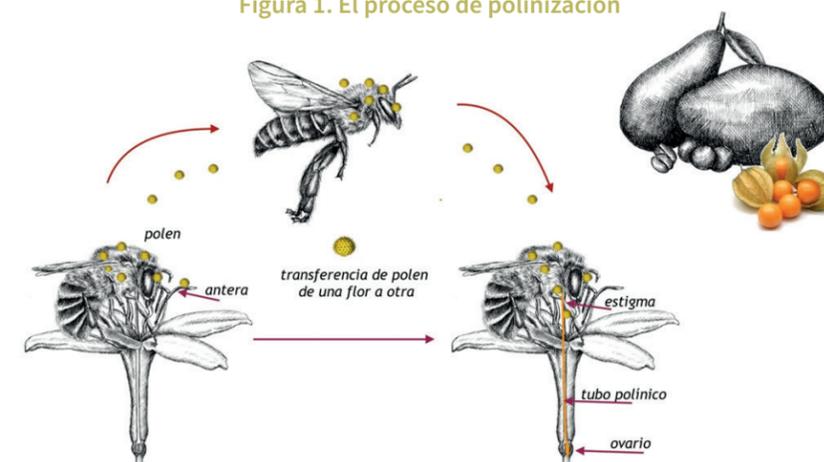


Ilustración: Valentina Nieto Fernández

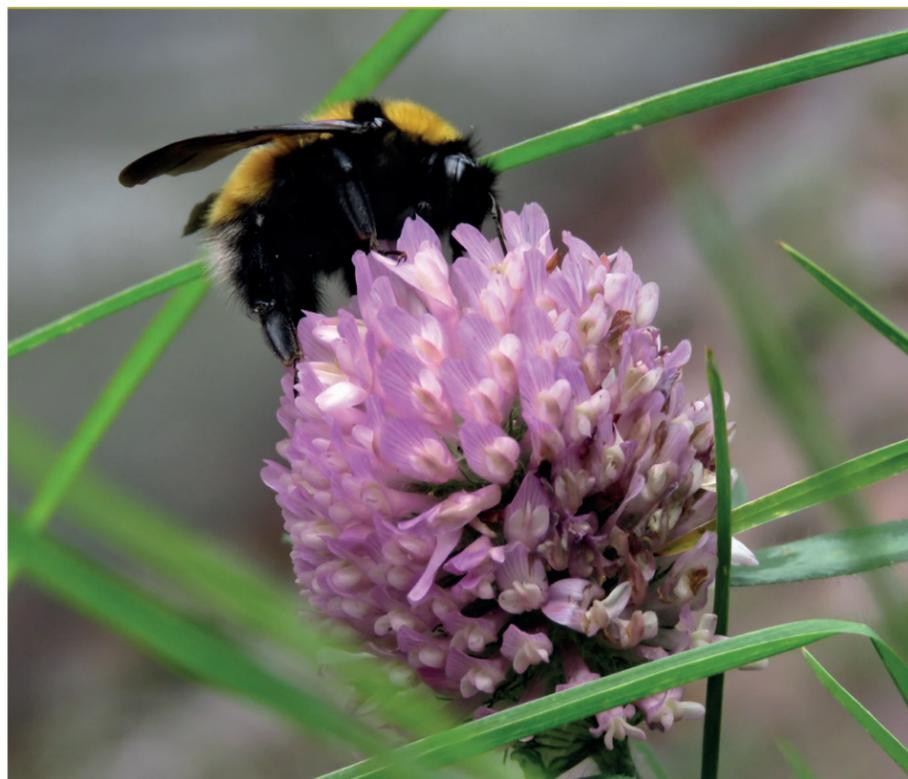


Foto: Juan Carlos Caicedo

Como uno de los más importantes servicios ecosistémicos de regulación, del cual dependen el bienestar humano y en general la salud de los ecosistemas naturales y transformados, es apenas natural que éste haya sido el primer tema de evaluación global de la Plataforma Intergubernamental Científico Normativa Sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (www.ipbes.net). En su informe IPBES hace consideraciones referentes a la importancia de la polinización animal para los ecosistemas naturales, así como también para los principales cultivos que proveen alimento y contribuyen en gran medida a la nutrición humana que representan hasta el 35% del volumen mundial de la producción agrícola. Señala que la importancia de la polinización animal varía entre cultivos y entre regiones, dependiendo de las economías agrícolas regionales. Consideran también que la diversidad de polinizadores, manejados y silvestres, desempeñan un papel preponderante para la polinización de cultivos en diferente grado dependiendo del cultivo y de su ubicación. En dicho informe IPBES también señala su preocupación por la disminución de polinizadores, en diferentes escalas, y sus efectos sobre los cultivos dependientes de polinizadores en diferentes regiones del mundo. Las prácticas agrícolas intensivas y poco amigables para los polinizadores, su exposición a agroquímicos, mayor sensibilidad hacia enfermedades y el cambio climático, se mencionan dentro de las amenazas que enfrentan los polinizadores en todo el mundo. El apoyo a las prácticas basadas en los conocimientos tradicionales indígenas y locales, conjuntamente con la ciencia, y las políticas gubernamentales eficaces podrían ser factores que ayudarían a enfrentar estas amenazas (IPBES, 2016).



Foto: Juan Carlos Caicedo

La necesidad de producción de alimentos para alimentar una población humana en permanente crecimiento generó la intensificación agrícola (monocultivos), llevando a la disminución de la diversidad vegetal, incrementando el uso de agroquímicos, simplificando los paisajes y los hábitats locales y causando también la disminución de la diversidad de polinizadores. Ante ese panorama, surge la Intensificación ecológica, concepto definido por Bommarco *et ál.* (2013) y Tittone (2014) como *el manejo activo de las tierras agrícolas para aumentar la intensidad de los procesos ecológicos que apoyan la producción, como la regulación biótica de plagas, el ciclo de nutrientes y la polinización*. Se presenta como una alternativa para contrarrestar los efectos de las acciones antropogénicas a través del manejo sostenible de campos de cultivo. Rotación de cultivos, cercas vivas, cultivos intercalados, reducción en la aplicación de agroquímicos, corredores biológicos, son algunas de las acciones que se deberían implementar para mejorar cosechas y proteger a los polinizadores, la polinización y la producción de alimentos (IPBES, 2016; Kovács-Hostyánszki *et ál.*, 2017; Gutiérrez-Chacón, 2019). Sin embargo, en Colombia, la producción agrícola se ha transformado desde sistemas diversificados y manejos de bajo impacto hasta el manejo actual, industrial e intensivo. Esa transformación agrícola afecta muchos lugares, como es el caso de Anolaima (Colombia), un municipio que solía ser conocido como la Capital Frutera de Colombia y que actualmente experimenta cambios ecológicos y sociales que han llevado a la pérdida de su capacidad agroalimentaria y a la disminución de la diversidad animal y vegetal, particularmente la disminución de polinizadores como las abejas (Cely-Santos & Philpott 2019; Cely-Santos, en prensa).



IMPORTANCIA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE LA POLINIZACIÓN EN CULTIVOS AGRÍCOLAS

Como se mencionó en la sección anterior, muchos de los cultivos que producen los alimentos para las personas son dependientes de la polinización animal, tal como se observa en la Figura 2.

Figura 2. Importancia de la polinización para la agricultura



Fuente: Klein et al. 2007, Prescott -Allen & Prescott -Allen, 1990

Dependiendo de las especies vegetales, la estructura de sus flores, colores, las recompensas que ofrezcan (cantidad, calidad), una u otra especie de polinizador será su visitante floral o su polinizador. La polinización es un sistema muy complejo y muy variable.

Muchas especies de angiospermas son capaces de reproducirse sin presencia de polinizadores, pero se ha demostrado que con su visita se incrementa la cantidad y calidad de frutos formados, condición deseable cuando se trata de plantas cultivadas de interés económico (Klein *et al.*, 2007; Ángel-Coca *et al.*, 2011; Chautá-Mellizo *et al.*, 2012; Nates-Parra *et al.*, 2017).

Colombia es un país eminentemente agrícola, con cultivos de pancoger hasta cultivos tecnificados. En las distintas regiones agroecológicas del país se cultivan: ají, algodón, berenjena, cacao, café, calabaza, caucho, cebolla, especies maderables, flores, diversos frutales, frijoles, hortalizas, maíz, melón, mijo, ñame, pastos, pepino, pimiento, plátano, sandía, sorgo, yuca, zapallo, entre muchos otros. Cultivos tecnificados como aguacate, banano, café, cacao, caña de azúcar, limón, mandarina, naranja, palma aceitera, papa, soya, tomate. Acerca de estos cultivos se tiene mucha información sobre sus técnicas de



Foto: María Camila Valdés

manejo, requisitos agronómicos, control de plagas, técnicas de cosecha y postcosecha, quizás algo de la biología floral y la fructificación, pero poco acerca de sus agentes polinizadores y el proceso de polinización. Generalmente se usa *Apis mellifera* para cubrir esas necesidades, pero sin mayor información de cuáles son los polinizadores más efectivos de los diversos cultivos.

Ya se ha demostrado que, con la diversidad, abundancia y número de visitas de polinizadores, la producción de diferentes cultivos mejora considerablemente (Klein *et ál.*, 2003, Roubik 2002, Gutiérrez-Chacón *et ál.*, 2018) y a su vez la riqueza y abundancia de abejas asociadas al borde de bosques se incrementa con mayor área boscosa (Gutiérrez-Chacón *et ál.*, 2018). Cultivos lejos de áreas boscosas ven afectadas sus cosechas y también se ve afectada la diversidad de polinizadores en el cultivo (Ricketts, 2004; Philpott *et ál.*, 2006).

Cultivos promisorios como el agráz (*Vaccinium meridionale*), la cholupa (*Passiflora maliformis*) y la guayaba chamba (*Campomanesia lineatifolia*) especies que son producidas y aprovechadas localmente, a pesar de su importancia no son muy conocidas fuera de su rango de distribución y tampoco se conoce mucho acerca de su biología floral y sus polinizadores. Recientemente Rodríguez *et ál.* (2015) publicaron una cartilla donde se exponen los aspectos importantes de su biología floral, así como de sus correspondientes polinizadores.

Colombia es el país que más especies de pasifloras tienen en el mundo. Ocampo *et ál.* (2007; 2010) reportan 170 especies, 81 de las cuales pueden ser comestibles, pero solo

muy pocas son cultivadas y comercializadas. Y, nuevamente, a pesar de su importancia, su biología floral y sus polinizadores son poco conocidos, excepción hecha para el maracuyá (*P. edulis f. flavicarpa*). Esta especie es un claro ejemplo de la dependencia de un cultivo industrial de la acción de un polinizador animal, en ese caso abejas de gran porte, para que su producción sea eficiente (Camillo, 2003; Calle *et ál.*, 2010). Frutales como la gulupa *P. edulis f. edulis*, granadilla (*P. ligularis*), cholupa (*P. maliformis*) y curuba de Castilla (*P. tripartita* *vr. mollisima*) son especies de pasifloras recientemente estudiadas en cuanto a su biología floral y polinizadores (Ospina *et ál.*, 2017; Gutiérrez-Chacón *et ál.*, 2018). El café, primer producto agrícola de exportación del país, es uno de los cultivos que produce frutos por autopolinización, pero se ha demostrado que la diversidad de polinizadores en los cafetales incrementa la producción del cultivo entre 15 y 50% (Roubik, 2002) y la polinización cruzada es importante en la producción y calidad de frutos de café (Jaramillo 2012); además para mantener la diversidad de abejas en los cafetales, es necesario mantener la diversidad vegetal dentro y fuera de los cafetales y cuidar los parches de bosque cercanos (Cepeda-Valencia *et ál.*, 2014). En 2017, Cepeda y Gómez-Páramo propusieron algunas ideas para el manejo sostenible de cafetales en Colombia, acordes con la conservación de abejas y la diversidad vegetal.

Conservar la diversidad de polinizadores es necesario para el buen funcionamiento de los ecosistemas naturales y agrícolas, pero esto también requiere de acciones enfocadas a la conservación de áreas de bosque, las cuales proporcionan hábitat saludable para los polinizadores; estas acciones deberán hacer parte de los programas y políticas que promuevan la conservación de los bosques (Gutiérrez-Chacón *et ál.*, 2018).

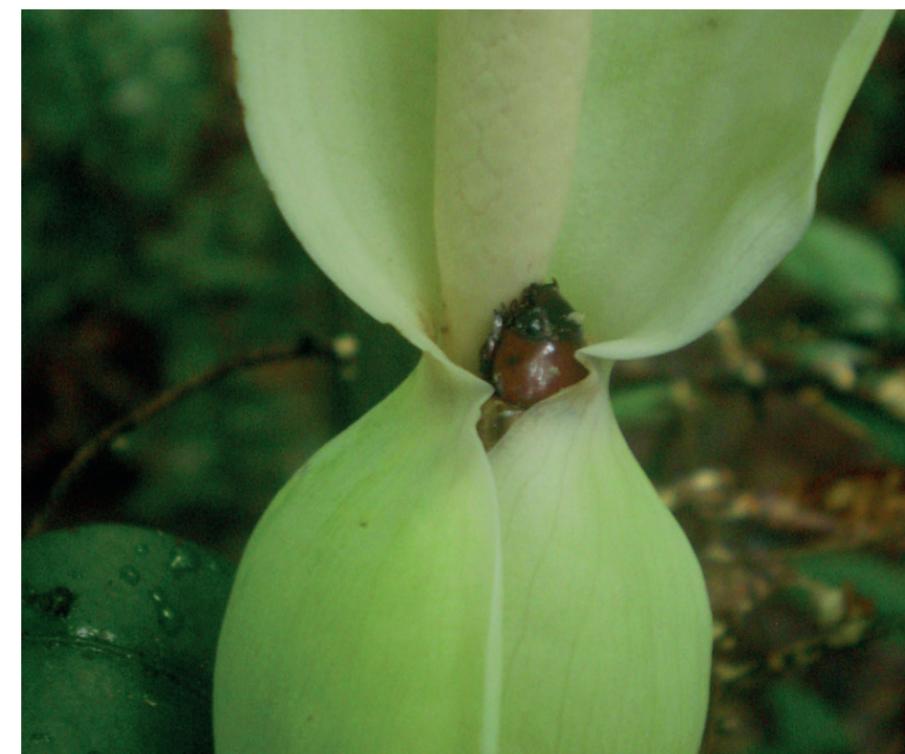


Foto: Héctor Gasca Alvarez



LOS POLINIZADORES

Las flores son muy atractivas para diferentes especies de organismos animales. Dentro de ellos se presentan dos grandes categorías: los **visitantes florales** y los **polinizadores** (Figura 3). ¿En qué se diferencian?

Figura 3. Los polinizadores: abejas, moscas, mariposas, polillas, avispas, coleópteros, murciélagos



Ilustración: Fermín Chamorro García

Los visitantes florales son todos aquellos animales que visitan las flores ya sea en búsqueda de alimento, refugio, lugar de caza o cualquier otra actividad. **Los polinizadores** son aquellos organismos que al realizar las visitas a las flores para obtener algún recurso-recompensa, entran en contacto directo con los órganos reproductivos de las flores, impregnándose del polen producido en las anteras en el caso de visitas a flores masculinas o hermafroditas con función masculina, para posteriormente depositar el polen en los estigmas de las flores y de esa forma iniciar el proceso de fecundación de la especie vegetal con la consecuente producción de semillas y frutos. Un visitante floral puede convertirse por casualidad y esporádicamente en polinizador al transportar polen hasta el

gineceo en un acto casual, pero eso no lo convierte en un polinizador efectivo. Para saber si un animal es polinizador efectivo se requieren observaciones y estudios detallados que evidencien la efectividad de la polinización realizada por ese organismo (Rodríguez *et ál.*, 2015).

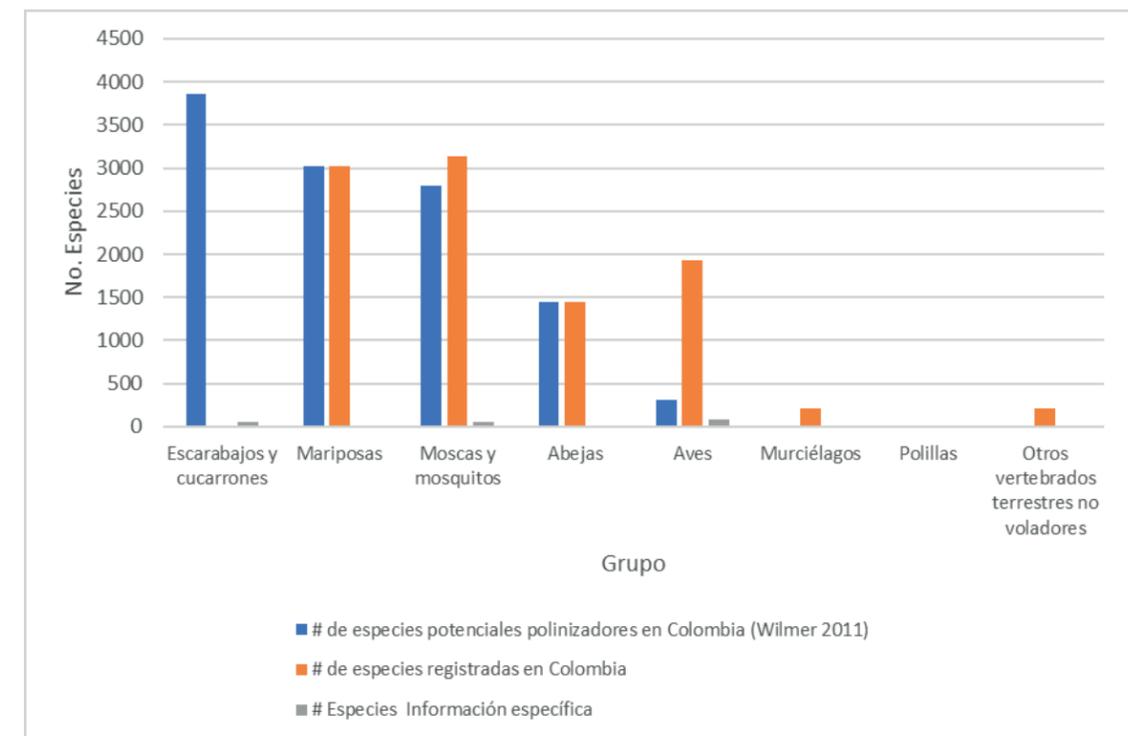
El cálculo preliminar del número de especies animales que son potenciales polinizadores y que están presentes en Colombia se realizó teniendo en cuenta los grupos de polinizadores potenciales propuestos por Willmer (2011) para el Neotrópico. Una vez identificados los grupos, se verificó el número de especies registradas para Colombia con la ayuda de los catálogos de fauna disponibles. En varios grupos como Coleoptera y Lepidoptera no se logró encontrar cifras para el número total de especies descritas para el país (Tabla I).

Tabla I. Cifras a nivel de especie de los grupos de potenciales polinizadores presentes en Colombia

Grupo	Número de especies potenciales polinizadores en Colombia (Wilmer, 2011)	Número de especies registradas en Colombia	Referencias	Número de especies con información específica
Escarabajos y cucarrones	3867	Desconocido	Desconocida	5
Mariposas	3019	3019	Andrade, 2002	2
Moscas y mosquitos	2789	3135	Wolff <i>et ál.</i> , 2016	59
Abejas	1445	1445	Vélez <i>et ál.</i> , 2017	195
Aves	313	1935	Ayerbe, 2018	78
Murciélagos	18	208	Sociedad Colombiana de Mastozoología, 2017	
Polillas	Desconocido	Desconocido	Desconocida	4
Otros vertebrados terrestres no voladores	Desconocido	205	Sociedad Colombiana de Mastozoología, 2017	
Total	11451			

Según los resultados preliminares obtenidos, en Colombia habría hasta ahora 11491 especies de animales que pueden ser potenciales polinizadores, pertenecientes a los siguientes grupos animales: abejas y abejorros, moscas y mosquitos, mariposas y polillas, coleópteros, otros insectos, aves, murciélagos, otros vertebrados terrestres no voladores (Figura 4).

Figura 4. Especies de potenciales polinizadores en Colombia



Se realizó una búsqueda exhaustiva sobre los insectos –no abejas- polinizadores de cultivos y plantas de interés comercial en Colombia con el propósito de obtener una visión general del estado de las investigaciones sobre estos insectos en el país. La búsqueda se realizó utilizando las bases de datos Scopus, ScienceDirect, Scielo, Springer Link, Web of Science, Wiley Online Library, disponibles desde el sitio de Recursos Electrónicos de la Universidad Nacional de Colombia. También se utilizó el buscador Google Académico para encontrar recursos que no se hubieran encontrado con las bases mencionadas.

Las condiciones de búsqueda fueron: investigaciones publicadas entre los años 2010 y 2019, que hubieran sido realizadas en Colombia y que estuvieran escritas en inglés o español. Se utilizaron las palabras “polinización”, “polinizadores”, “cultivos”, “insectos”, “Diptera”, “Lepidoptera”, “Coleoptera”, Hymenoptera” y “Colombia”, “dípteros”, “coleópteros”, “himenópteros”, tanto en inglés como en español, y en diferentes combinaciones; las palabras “polinizadores” o “polinización” y “Colombia” se mantuvieron en todas las búsquedas. Se revisaron 227 publicaciones específicas distribuidas según se observa en las Figuras 5, 6, 7 y 8 y en las tablas III y IV.

Figura 5. Número y porcentaje de publicaciones por grupo polinizador

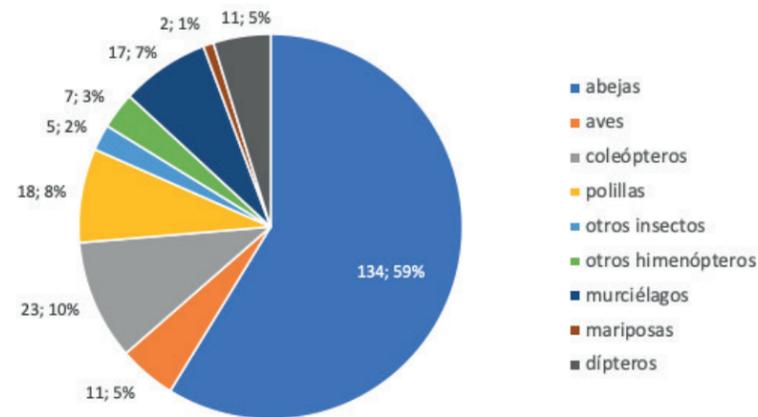


Figura 6. Número de publicaciones por grupo polinizador y región natural

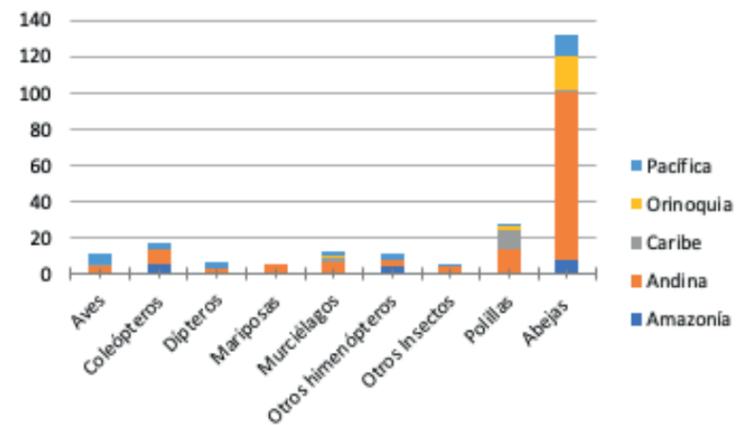


Figura 7. Número de publicaciones por región natural

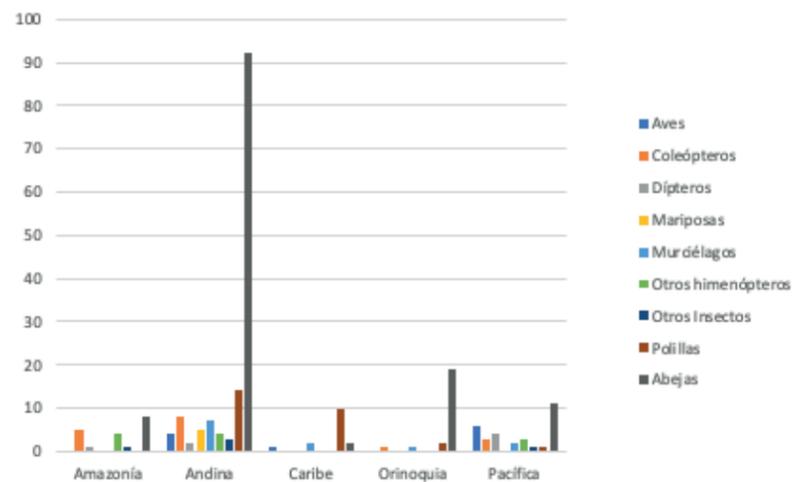
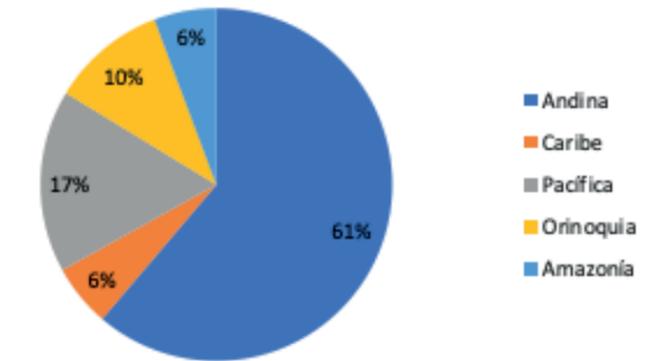


Figura 8. Porcentaje de publicaciones por región (N=227)



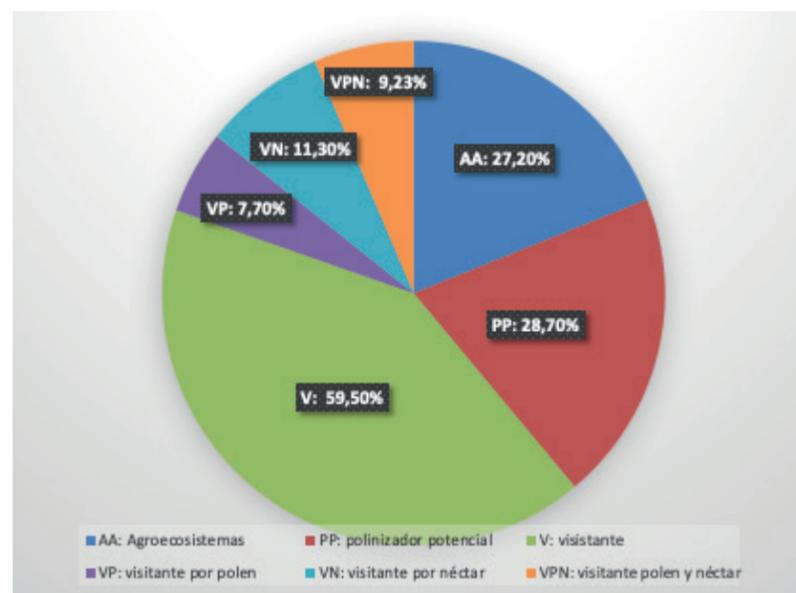
Abejas y abejorros: se cree que en Colombia hay aproximadamente 1500 especies de abejas silvestres nativas diferentes a *Apis mellifera*, especie introducida, distribuidas en todas las regiones naturales del país y entre el nivel del mar y los 4000 m de altura. Las abejas son muy diversas no solo en sus tamaños, colores, formas, sino también en sus comportamientos, hábitos de nidificación, hábitos de forrajeo e interacción con plantas. En Colombia el grupo más conocido y del cual se tiene más información es de las abejas corbiculadas, que pertenecen a la familia Apidae y conforman un grupo informal caracterizado por la presencia de corbicula o canasta de polen en el tercer par de patas. Dentro de este grupo se encuentran las abejas sociales de la tribu *Apini*, con una sola especie en el país (*Apis mellifera*), las abejas del género *Bombus* (tribu *Bombini*) con 9 especies y las abejas sin aguijón de la tribu *Meliponini*, constituida por 14 géneros con aproximadamente 135 especies en el país. Dentro de este mismo grupo informal también se cuentan las abejas de las orquídeas (tribu *Euglossini*), cuya característica sobresaliente es poseer una lengua extremadamente larga. En Colombia hay 5 géneros y 134 especies: géneros *Aglae* (monotípico) y *Exaerete* (5 especies), parásitos de otros euglosinos; género *Eulaema* (20 especies); *Eufriesea* (34 especies) y *Euglossa* (74 especies) (Parra et al., 2017). Las abejas de estas cuatro tribus son conocidas por su papel como polinizadoras: además de *A. mellifera*, los abejorros del género *Bombus* prestan un importante servicio para las plantas de varias familias, como Melastomataceae y Solanaceae, cuyas anteras deben ser sometidas a vibración para que puedan expulsar el polen; eso lo hacen los abejorros *Bombus* además de otras abejas de porte grande como *Centris* y *Euglosinos*. Dentro de las abejas sin aguijón (tribu *Meliponini*), los géneros *Melipona* y *Nannotrigona* también son capaces de vibrar para liberar el polen de anteras poricidas de algunas especies vegetales. El grupo de las abejas solitarias es mucho menos conocido a pesar de que están en mayoría (85-90% de todas las especies), son importantes como polinizadores de vegetación natural y cultivos agrícolas y en muchos casos más eficientes que las generalistas como *A. mellifera* (Schlindwein, 2000). Dentro de las familias Halictidae, Megachilidae y Apidae se encuentran especies solitarias esenciales para la polinización de frutales y hortalizas. En reciente recopilación de trabajos realizados en el país (Calderón et al., 2017) se puede percibir que en Colombia se desconoce mucho acerca de las potencialidades como polinizadoras de las abejas solitarias y por lo tanto es necesario incrementar este conocimiento puesto que, como lo determinaron Garibaldi et al. (2013) las abejas silvestres son aliadas

indispensables de *A. mellifera* para la producción de frutales. Para algunos géneros como *Xylocopa* se ha evidenciado su papel indispensable en la polinización de las pasifloras (Rodríguez-Calderón, 2017; Ospina et al., 2017), pero también las amenazas a las que están expuestas (Ospina, & Nates-Parra, 2016; Nates-Parra et al., 2016).

Existe una recopilación de la información disponible sobre 953 interacciones de abejas silvestres con la flora de Colombia que incluye 195 especies de abejas, 374 especies de plantas pertenecientes a 89 familias, soportadas por 100 referencias bibliográficas. El porcentaje de especies potencialmente polinizadoras, o sea que hay indicios de que prestan este servicio es 28,7% (Nates-Parra, 2017) (figura 9). Sin embargo, los datos de visitantes, ya sea por polen o por néctar, pueden ser indicativos de que son polinizadores de esas especies vegetales. Por tanto es necesario realizar trabajos específicos que demuestren realmente cuáles son las especies de abejas polinizadoras de especies particulares, especialmente cultivos.

Figura 9. Porcentaje de especies de abejas polinizadoras y sus interacciones

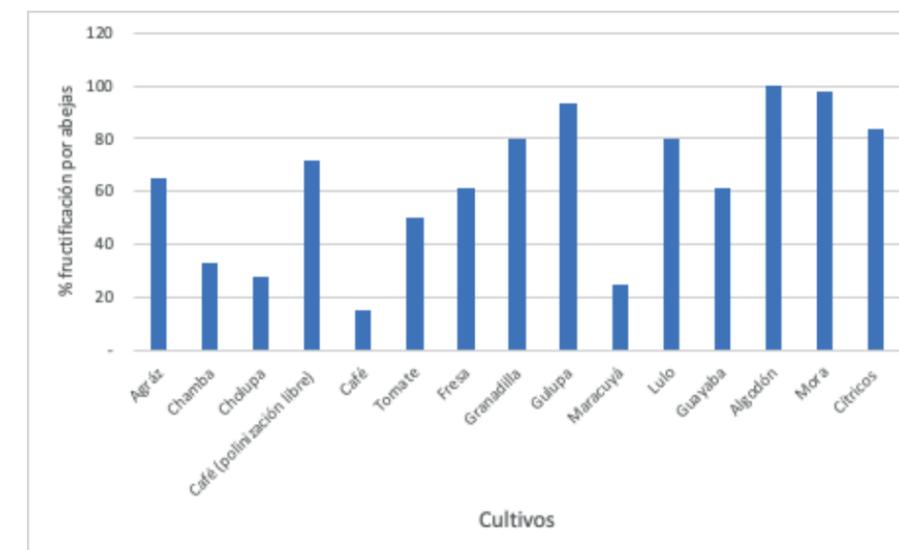
AA: agroecosistemas; PP: polinizador potencial; V: visitante; VP: visitante por polen; VN: visitante néctar; VPN: Visitante néctar y polen



Fuente: Nates-Parra, 2017

En cuanto a la producción de frutos como resultado de la polinización por abejas, los datos pueden ser diferentes para la misma especie dependiendo de la región geográfica, el manejo del cultivo y aún la subespecie que se esté trabajando, como en el caso del café, ilustrado en la Figura 10

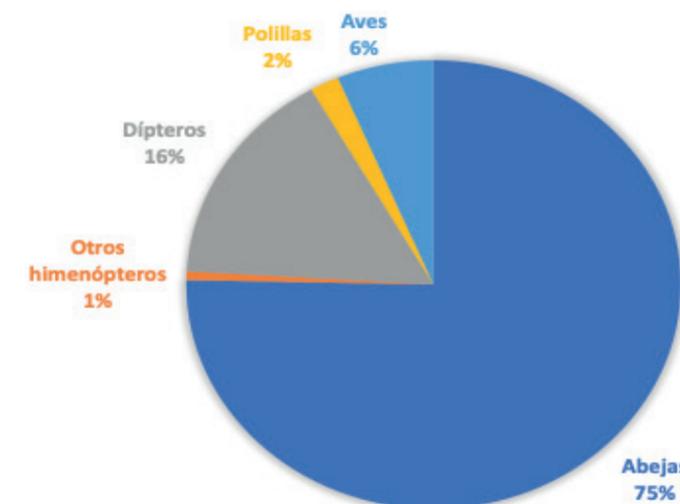
Figura 10. Contribución de las abejas en la fructificación de 14 cultivos de importancia económica



Fuente: Rodríguez et al 2015; Nogueira et al 1959; Florez 2002; Greenleaf & Kremen 2006; Vásquez et al 2006; Nates-Parra et al, 2010; Angel et al 2011; Freitas y Oliveira 2003; Almanza 2007; Alves y Freitas 2007; Mendes y Freitas 2001; Vásquez et al 2006; Chacoff y Aizen 2007

Sobre 158 cultivos revisados, 119 de ellos (75%) son polinizados por abejas. El resto corresponde a avispa, Díptera, polillas y aves (Figura 11).

Figura 11. Porcentaje de cultivos visitado/polinado por grupo de polinizadores (N=158)



Otros Hymenoptera: dentro de este grupo se encontraron 4 referencias bibliográficas relacionando 15 especies de insectos de las familias Vespidae, Formicidae, Braconidae, Ichneumonidae y Figitidae como polinizadores, ladrones de néctar o visitantes florales en mango, *Inga marginata*, *Oenocarpus balicki* y *Zamia ingcognita* (Aguado *et ál.*, 2019, Marín-Gómez *et ál.*, 2016, Nuñez *et ál.*, 2015).

Moscas y mosquitos: Las familias propuestas por Willmer (2011) como potenciales polinizadores dentro del orden Díptera con presencia en Colombia son: Anthomyiidae, Apio-ceridae, Asilidae, Bibionidae, Bombyliidae, Calliphoridae, Cecidomyiidae, Ceratopogonidae, Coelopidae, Conopidae, Culicidae, Chironomidae, Chloropidae, Dolichopodidae, Drosophilidae, Empididae, Ephydriidae, Fanniidae, Muscidae, Mycetophilidae, Nemestrinidae, Phoridae, Platypezidae, Psychodidae, Rhagionidae, Sarcophagidae, Scatopsidae, Sciomyzidae, Sepsidae, Simuliidae, Sphaeroceridae, Stratiomyidae, Syrphidae, Tabanidae, Tachinidae, Tephritidae, Therevidae, Tipulidae y Xylophagidae. Los números de especies para cada familia fueron tomados del *Catálogo de Díptera para Colombia* (Wolff *et ál.*, 2016), excepto para Culicidae, donde se usó Rozo-López & Mengual (2015). No se logró obtener cifras de especies para Colombia de las familias Apio-ceridae, Platypezidae y Coelopidae.

Referente a su relación con plantas, hasta el momento se encontraron 4 estudios que registran 57 especies de Díptera como visitantes florales de aguacate, guamo, palmas y salvia (Zamora-Carrillo *et ál.*, 2011; Carabalí *et ál.*, 2018; Marín-Gómez *et ál.*, 2016; Nuñez *et ál.*, 2015). Sólo se reportaron 4 especies como polinizadores potenciales del aguacate Hass (Carabalí *et ál.*, 2018).

Escarabajos y cucarrones: (Contribución de D. Vélez y H. Gasca) las familias propuestas por Willmer (2011) como potenciales polinizadores dentro del orden Coleoptera con presencia en Colombia son: Cantharidae (número de spp en Colombia desconocido), Cerambycidae (920 spp en Colombia. (Botero, 2018)), Curculionidae (1345 spp en Colombia. (Girón y Cardona-Duque, 2018)), Chrysomellidae (220 spp en Colombia. (GBIF, 2019)), Elateridae (4 spp en Colombia. (GBIF, 2019)), Melolonthidae (582 spp en Colombia. (Villalobos-Moreno *et ál.*, 2018)), Nitidulidae (# de spp en Colombia desconocido) y Staphyllinidae (796 spp en Colombia. (Newton *et ál.*, 2015)). Hasta hoy es desconocido el número de especies del orden presentes en Colombia.

En cuanto a su relación con plantas, hasta ahora se han encontrado 4 estudios que reportan 59 especies de Coleoptera, dentro de las cuales 3 son visitantes legítimos de *Inga marginata* y otros 3 son polinizadores de una especie de *Zamia* y de palma de aceite (Marín-Gómez *et ál.*, 2016; Nuñez *et ál.*, 2015; Valencia *et ál.*, 2017; Montes-Bazurto *et ál.*, 2018).

H. Gasca (comunicación personal, 2019) menciona que, en Colombia, aunque no es posible estimar el número exacto de polinizadores, el estudio de los procesos de polinización en coleópteros se ha incrementado en los últimos años. De acuerdo con lo que se encuentra en la literatura, un poco más de 10 especies son consideradas como polinizadores, mientras que cerca de 20 especies son consideradas como visitantes beneficiándose principalmente de los tejidos florales. Estas especies están representadas en su mayoría por las familias Scarabaeidae (géneros: *Ancognatha*, *Aspilodea*, *Cyclocephala*), Nitiduli-

dae (géneros: *Macrostola*, *Mystrops*) y Curculionidae (géneros: *Anchylorhynchus*, *Metamasius* y *Systemotelus*), y en menor proporción se han reportado casos para Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Cucujidae, Brentidae, Elateridae, Erotylidae, Hydrophilidae, Lampyridae, Meloidae y Silvanidae (Bernal & Ervik, 1996; Núñez-Avellaneda *et ál.*, 2005; Núñez-Avellaneda & Carreño, 2016; Niño-Pérez & Núñez-Avellaneda, 2018; Siefke & Bernal 2004).

Las asociaciones florales, principalmente aquellas que involucran mecanismos de polinización, se presentan principalmente en cerca de 20 especies silvestres y cultivadas de palmas (Arecaceae) (Núñez-Avellaneda & Carreño, 2016). Así mismo, se han documentado asociaciones estrictas de polinización en especies de Araceae y Zamiceae, y en menor proporción casos de visitas florales en Annonaceae, Cyclantaceae, Fabaceae y Solanaceae.

Las relaciones estrictas de polinización Coleóptera-Arecaceae se han documentado para las regiones Amazonía, Andina y Pacífica, en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Chocó y Nariño (Sánchez *et ál.*, 2004, Nuñez-Avellaneda *et ál.*, 2015; Nuñez-Avellaneda & Carreño, 2016; Copete *et ál.*, 2018; García-Robledo *et ál.*, 2004; Gasca-Álvarez, 2013).

Con respecto a coleópteros polinizadores es poco lo que se ha hecho en Colombia, por tal razón es muy importante y estratégico el planificar futuros estudios relacionados con:

- Estudios descriptivos de caso en coleopterofilias de ambientes conservados y agroecosistemas.
- Papel de los escarabajos Melolonthidae: Dynastinae: Cyclocephala en la polinización de palmas
- Impacto ecológico y evolutivo de especies de Stahylinidae como polinizadoras.

Mariposas y polillas: (Contribución de D. Vélez, G. Fagua y A. Amarillo). Según Willmer (2011), debido a la estrecha relación con las plantas, al comportamiento de forrajeo y a la anatomía de la cabeza de mariposas y polillas, que cuenta con abundante vellosidad, en principio todas las especies de mariposas y polillas pueden ser consideradas como polinizadoras efectivas. Sin embargo, es evidente que aún falta mucho camino por recorrer para establecer el número de especies de lepidópteros en el país y comprobar si todas sus especies pueden ser consideradas como polinizadores efectivos. Según Willmer (2011), en Colombia hay 3019 insectos de este grupo que podrían ser polinizadores potenciales. Se encontraron 2 trabajos en donde se menciona el papel de dos especies de mariposas y cuatro especies de polillas como visitantes de *Inga marginata* y *Zamia incognita* (Marín-Gómez *et ál.*, 2016; Valencia *et ál.*, 2017).

Son muy pocos los trabajos publicados sobre lepidópteros como polinizadores en Colombia y se centran en la tasa de visita, más que en el aporte en frutos o semillas de los lepidópteros como polinizadores efectivos (G. Fagua comunicación personal, 2019). El trabajo pionero fue el de Tobar *et ál.* (2001) en la cuenca del río Roble en el Quindío, que exploró las cargas polínicas de mariposas confirmando la frecuencia de visitas a plantas de los géneros *Psychotria* (Rubiaceae), *Tournefortia* (Boraginaceae), *Gurania* (Cucur-

bitaceae), *Dicliptera* (Acanthaceae) y *Erato* (Asteraceae), logrando distinguir especies de mariposas generalistas como *Heliconius clysonymus*, *Dione juno* o *Elzunia humboldtii* de especies especialistas como *Dismorphia crisia* y *Phoebis rurina*. Vargas-Zapata et ál. (2012) observaron a *Heliconius erato* visitando *Cordia dentata* (Boraginaceae), *Psychotria* sp., *Chiococca alba*, *Randia* sp., *Coutarea* sp. (Rubiaceae) y *Aphelandra* sp. (Acanthaceae). Otro de los trabajos presenta un conteo de visitas de mariposas a flores de *Melochia spicata* (Malvaceae), en donde contabilizaron 31 especies de mariposas visitantes tras un año de observaciones (Castillo-Granados y Núñez-Avellaneda, 2018). Fagua & González (2007) estudiaron una población silvestre de *Espeletia grandiflora* y encontraron que especies de Pyralidae, Noctuidae, y Geometridae visitaban los capítulos en la noche y generaron una producción de semillas del 24.5%; menor que el 73.5% correspondiente a polinizadores diurnos, pero suficiente para mantener por sí solas la población de frailejones.

En relación con *Espeletia*, mariposas de los géneros *Pedaliodes* y *Altopedaliodes* son frecuentes visitantes de los capítulos de estas plantas en el páramo y podrían contribuir con la polinización de otras especies de frailejones. En otro estudio, G. Fagua (comunicación personal, 2019) encontró que especies de mariposas (*Leptophobia* spp., Figura 12 y *Dione moneta*) son visitantes frecuentes y contribuyen al incremento del número de frutos y semillas producidos por cultivo, al comparar con plantas visitadas solamente por el polinizador más eficiente: *Apis mellifera*. Por su parte Tellez (2018) en una población de *Momordica charantia* (Cucurbitaceae) de la Orinoquia encontró visitas frecuentes de lepidópteros a las flores de esta planta polinizada por abejas. En cuanto a polillas, se conocen 6 especies polinizadoras de 12 especies vegetales en las regiones Andina Caribe y Pacífico.

Figura 12. *Leptophobia eleone* (Pieridae) libando en una flor de *Capsicum pubescens* (Solanaceae) en un cultivo de la sabana de Bogotá.



Foto de Carolina Amado ©.

Otros insectos: Nuñez et ál. (2015) mencionan insectos de los órdenes Dermaptera (1 especie) y Hemiptera (5 especies) como visitantes de *Oenocarpus balicki*.

Aves: (Contribución de Aquiles Gutiérrez, Oskar Marín y Marisol Amaya). Las familias propuestas por Willmer (2011) como polinizadores potenciales dentro de las aves para el Neotrópico son: Trochilidae y Thraupidae. El número de especies de cada familia fue tomado de la *Guía de Campo de Aves de Colombia* (Ayerbe, 2018). Dentro de los trabajos encontrados se registraron 78 especies, la mayoría de la familia Trochilidae, relacionados con plantas ya sea como polinizadores (54 especies), visitantes y ladrones de néctar (Gutiérrez-Z., 2018; León-Camargo & Rangel, 2015; Ramírez-Burbano et ál., 2007; Andrade, 2018; Castillo & Calderón, 2017). Las 166 especies de colibríes registradas en Colombia hacen parte de un total de 328 especies reconocidas actualmente que se distribuyen geográficamente en todo el continente americano. Un trabajo específico es el realizado por Marín-Gómez y Amaya-Márquez (sin fecha), en el que muestran la interacción entre especies del género **Columnea** y distintas especies de colibríes en la Reserva Natural Río Nambi.

Murciélagos: Según la Sociedad Colombiana de Mastozoología, en Colombia se han registrado 208 especies de murciélagos, pero se desconoce el número de estas especies que sean polinizadores efectivos. Se piensa que las especies de murciélagos con hábitos alimenticios nectarívoros son las más propensas a contribuir en los procesos de polinización. Según J. Muñoz, (comunicación personal, 2019) 30 especies de murciélagos basan su dieta en néctar y polen, y probablemente sean polinizadores importantes de algunas de las especies que les proveen alimento.

Otros vertebrados terrestres no voladores: Los órdenes de mamíferos terrestres no voladores propuestos por Willmer (2011) como potenciales polinizadores son: Carnivora, Rodentia y Primates. En Colombia estos tres órdenes presentan en conjunto 205 especies. El número de las especies de los órdenes de mamíferos fue tomado de la *Lista de mamíferos de Colombia* (Sociedad Colombiana de Mastozoología, 2017).

Como se mencionó en párrafos anteriores, la información sobre el número de especies de polinizadores en Colombia necesita ser revisada y actualizada. Comparando diversas fuentes de información se observa que los datos son muy disímiles, aun cuando se acudió a expertos tal como se ve en la tabla II. Así, en SIB Colombia hay registradas 66 especies de polinizadores, mientras que solo para Coleoptera hay 196 (H. Gasca, comunicación personal 2019) o para abejas hay 195 especies (Nates-Parra, 2016).

Tabla II. Datos comparativos del número de especies polinizadoras en Colombia, según la fuente de origen

	SIB Colombia feb 2017	# especies potenciales polinizadores Colombia (Willmer 2011)	# especies registradas Colombia (según fuentes bibliográficas)	Experto Coleoptera H. Gasca (sp./morfo.sp) 2019	Experta Mamíferos No-voladores J. Muñoz (potenciales) 2019	Experta Murciélagos J. Muñoz (potenciales) 2019	Experta Polillas, otros. A. Amarillo 2019	Experta, otros insectos. A. Amarillo 2019	Experta, abejas. A. Amarillo 2019	Búsqueda Scielo, Scopus, Web of Science 2019	ICPA 2017
Abejas	30	1445	1445						9		195
Aves	24	313	1935								21
Mariposas		3019	3019								2
Polillas	1						5				3
Coleóptera	6	3867	3867	196							10
Moscas y mosquitos	1	2789	3135					3			4
Murciélagos	4	18	208			30					12
Mamíferos No-vol			205		11						
Total especies polinizadores	66	11451	13814	196	11	30	5	3	9	52	195

Tabla III. Número de publicaciones por regiones naturales de Colombia en cada grupo de polinizador (N=227)

	Aves	Coleóptera	Díptera	Mariposas	Murciélagos	Otros Himenópteros	Otros Insectos	Polillas	Abejas
Amazonía	0	5	1	0	0	4	1	0	8
Andina	4	8	2	5	7	4	3	14	92
Caribe	1	0	0	0	2	0	0	10	2
Orinoquia	0	1	0	0	1	0	0	2	19
Pacífica	6	3	4	0	2	3	1	1	11

Tabla IV. Número de publicaciones por regiones

Región	Número de publicaciones
Andina	139
Caribe	15
Pacífica	31
Orinoquia	23
Amazonía	19

IV ESPECIES VEGETALES VISITADAS/POLINIZADAS POR DIFERENTES GRUPOS DE POLINIZADORES

Entre las publicaciones encontradas se registran visitas de polinizadores a 32 familias vegetales. Las especies más frecuentes que son visitadas por los distintos grupos de polinizadores se pueden observar en las Figuras 13 y en la tabla V.

Figura 13. Plantas más frecuentes visitadas o polinizadas por los diferentes grupos de polinizadores. Los números corresponden a número de especies de polinizadores

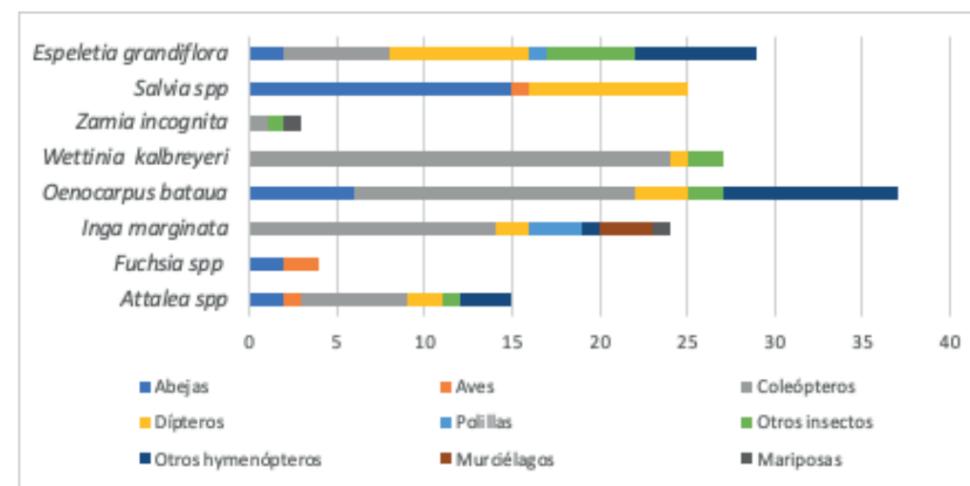


Tabla V. Número de especies polinizadoras en cada grupo para las plantas más frecuentes

	Abejas	Aves	Coleópteros	Dípteros	Polillas	Otros insectos	Otros himenópteros	Murciélagos	Mariposas
Attalea spp	2	1	6	2	0	1	3	0	0
Fuchsia spp	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Inga marginata	0	0	14	2	3	0	1	3	1
Oenocarpus bataua	6	0	16	3	0	2	10	0	0
Wettinia kalbreyeri	0	0	24	1	0	2	0	0	0
Zamia incognita	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Salvia spp	15	1	0	9	0	0	0	0	0
Espeletia grandiflora	2	0	6	8	1	5	7	0	0

El número total de especies vegetales registradas en esta revisión asciende a 340, con las abejas como el grupo polinizador predominante (Tabla VI, Figura 14). En cuanto a cultivos alimenticios interactuando con polinizadores se encontraron 137 especies, tal como se observa en la Figura 15.

Tabla VI. Número total de especies vegetales polinizadas o visitadas por los diferentes grupos polinizadores (N=340)

Grupo de polinizador	Número de especies de plantas visitadas/polinizadas
Abejas	242
Aves	38
Coleoóptera	21
Díptera	10
Mariposas	3
Murciélagos	5
Otros insectos	5
Otros hymenópteros	6
Polillas	10

Figura 14. Número total de especies vegetales polinizadas o visitadas por los diferentes grupos polinizadores

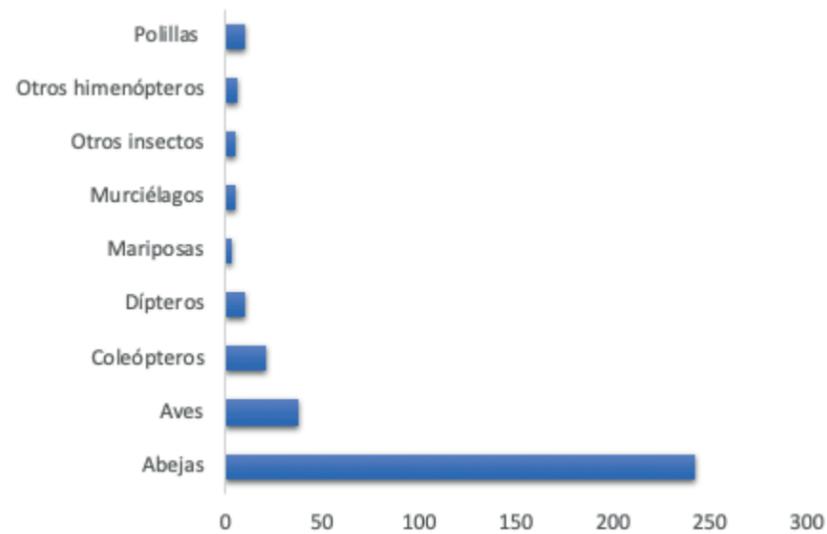
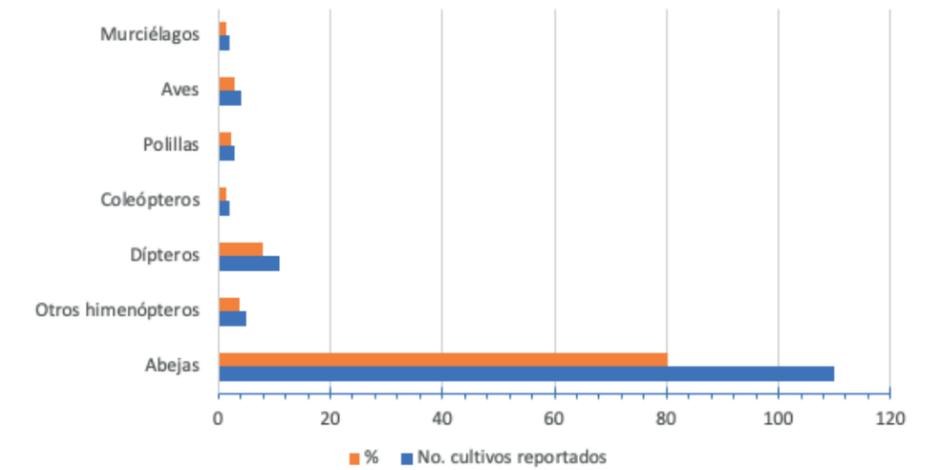


Figura 15. Número y porcentaje de cultivos alimenticios polinizados por animales (N=137)



En 221 artículos revisados se encontraron 158 cultivos relacionados con polinizadores (Figura 16) y de estos 137 son plantas usadas en la alimentación humana; las abejas son los principales polinizadores (Figura 17 y Tabla VII)

Figura 16. Número de cultivos registrados (158) en 221 artículos revisados

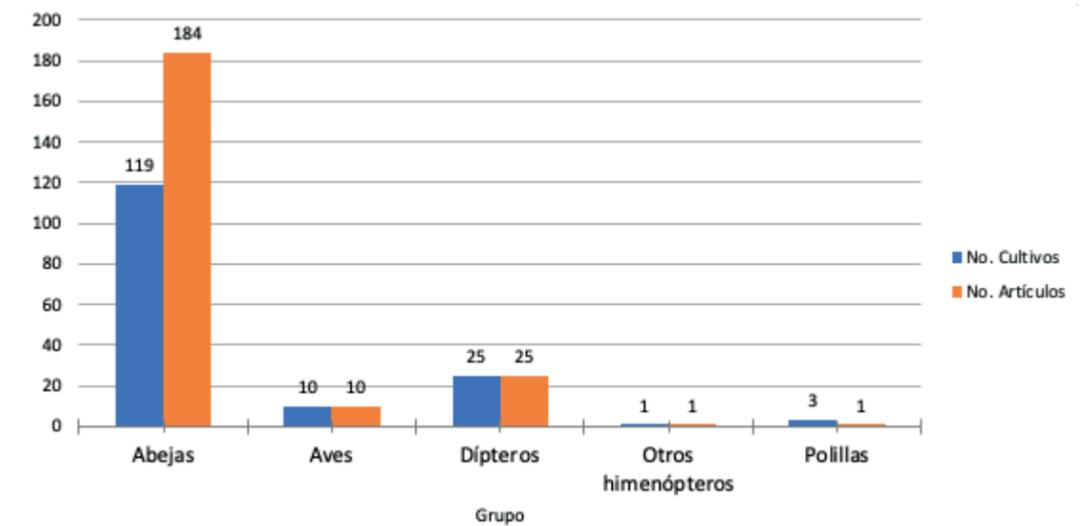


Figura 17. Porcentaje de grupos de polinizadores relacionados con cultivos alimenticios

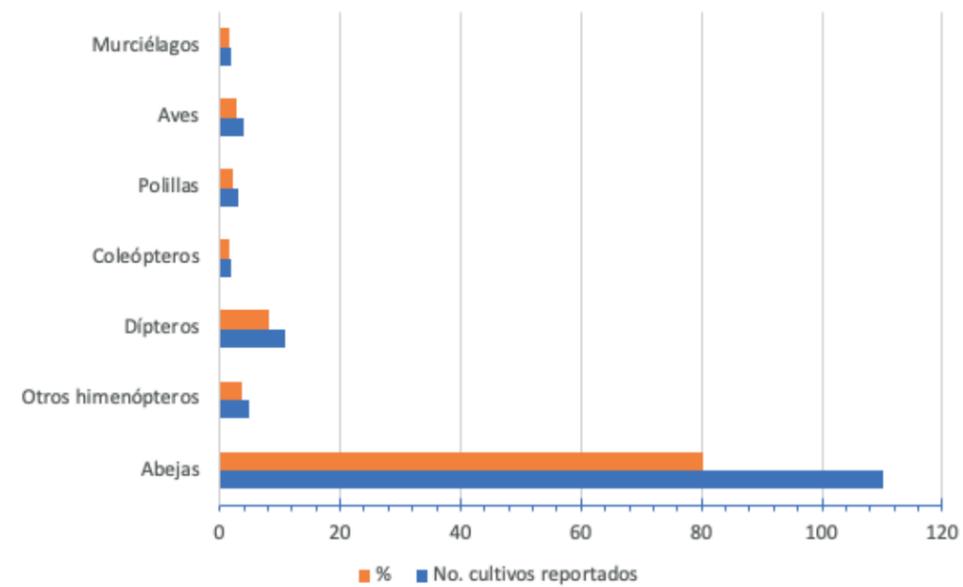


Tabla VII. Número de cultivos alimenticios visitados o polinizados por especies de polinizadores

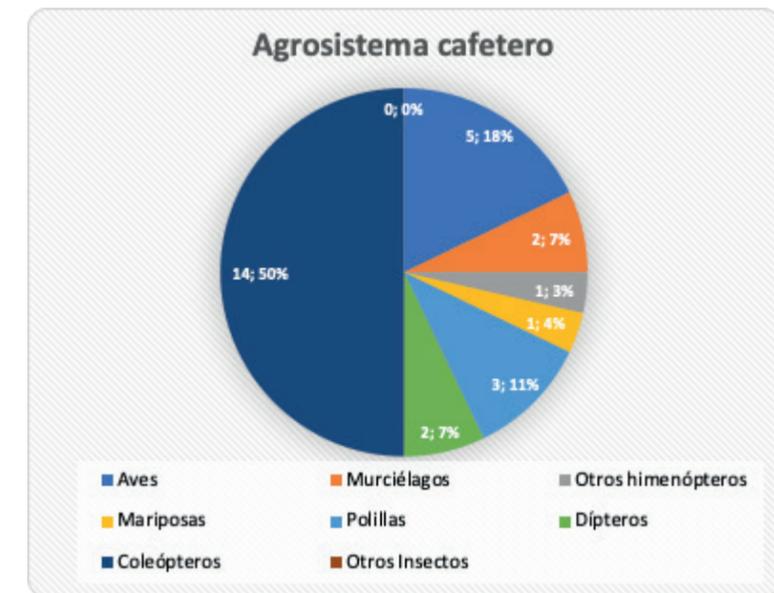
Grupo polinizador	No. cultivos reportados
Abejas	110
Otros himenópteros	1
Avispas	4
Dípteros	11
Coleópteros	2
Polillas	3
Aves	4
Murciélagos	2

Información para la distribución de los polinizadores en distintos ecosistemas del país se encontró en 109 publicaciones, 227 registros en total distribuidos en 7 ecosistemas, según se observa en la Figura 18.

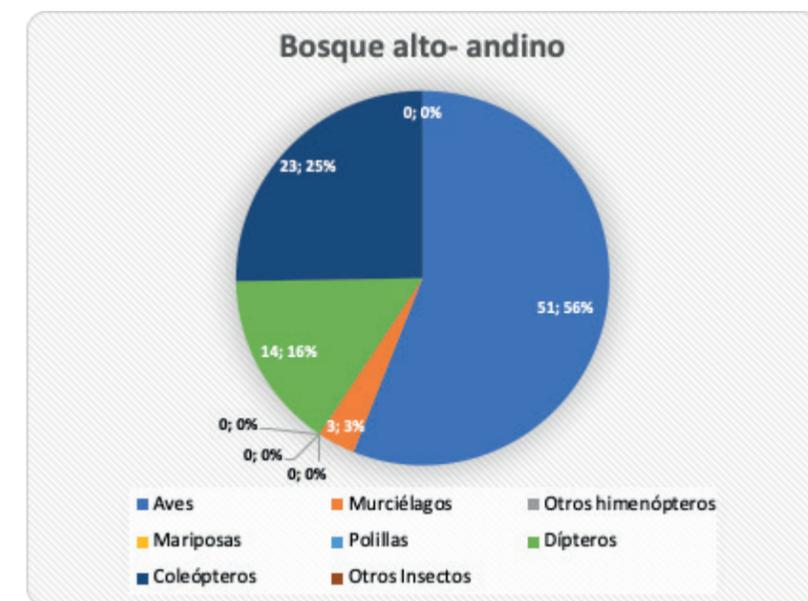
Figura 18. Distribución de los grupos de polinizadores en distintos ecosistemas colombianos

Número de registros (N= 227) encontrados en publicaciones (N=109). A: Cafetero; B: Bosque altoandino; C: Bosque húmedo Tropical; D: Bosque seco; E: Bosque Tropical Amazónico; F: Páramo; G: Ecosistemas urbanos.

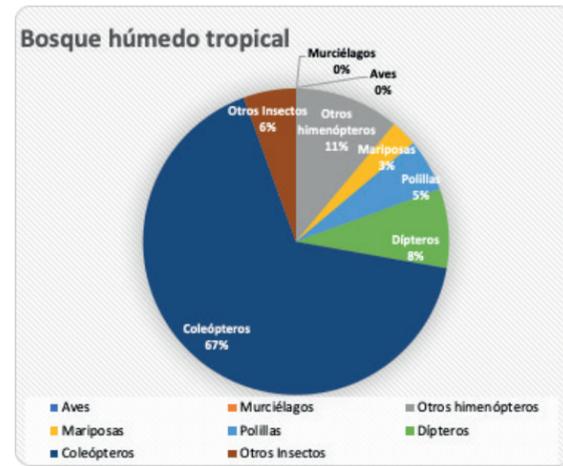
A



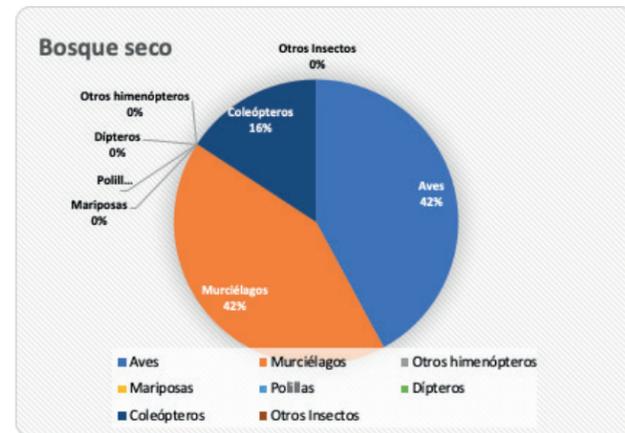
B



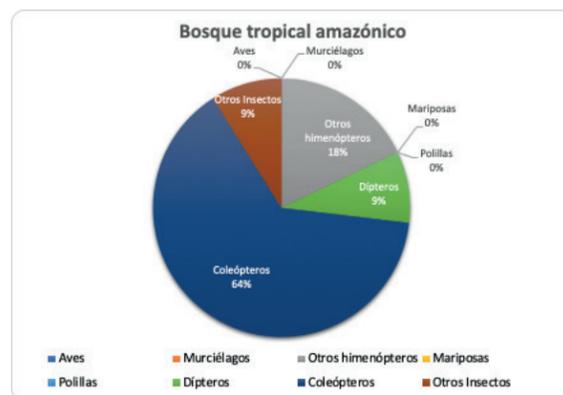
C



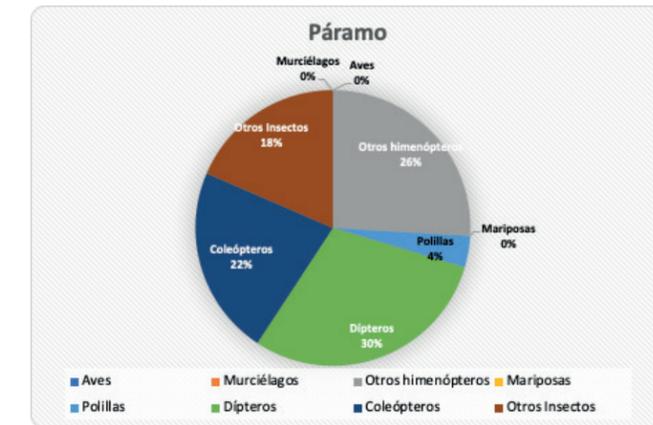
D



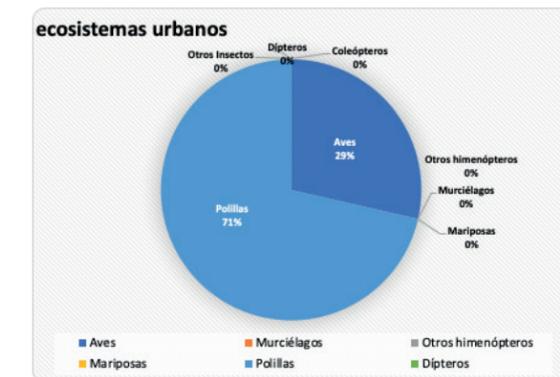
E



F



G





V POLINIZADORES AMENAZADOS

Actualmente no hay evidencias directas de la desaparición de polinizadores en Colombia, pero seguramente hay especies que ya no están. Uno de los problemas es que, para muchas de esas especies, particularmente para insectos, no hay inventarios completos de la diversidad de especies en el país, de manera que no se sabe que se ha perdido.

En éstas revisión se registraron 42 especies de polinizadores mencionados en diferentes publicaciones y en el *Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia* (Sánchez, 2017; Amat et ál., 2007), distribuidas según su nivel de amenaza como se observa en la Tabla VIII y en la Figura 19.

Tabla VIII. Lista de especies de polinizadores amenazados

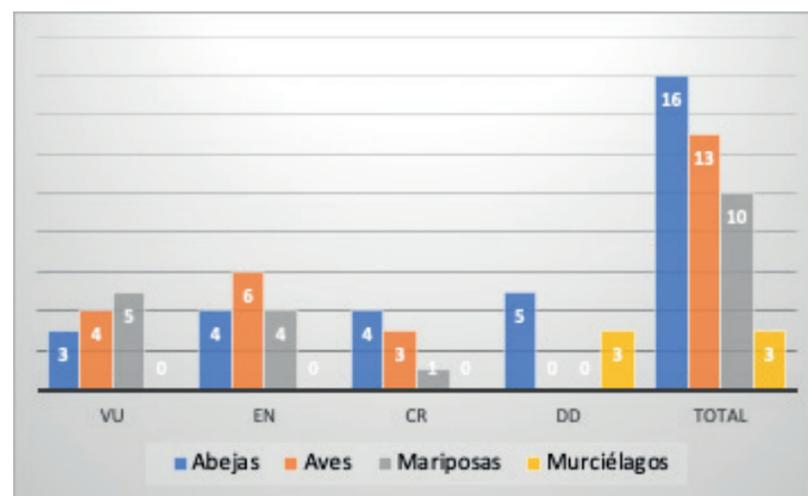
VU: vulnerable; EN: en peligro; CR: en peligro crítico; DD: datos insuficientes

Grupo	Especie	Categoría
Aves	<i>Eriocnemis mirabilis</i>	EN
Aves	<i>Eriocnemis godini</i>	CR
Aves	<i>Eriocnemis isabellae</i>	CR
Aves	<i>Heliangelus zussi</i>	CR
Aves	<i>Amazilia castaneiventris</i>	EN
Aves	<i>Coeligena orina</i>	EN
Aves	<i>Lepidopyga lilliae</i>	EN
Aves	<i>Oxypogon cyanoaemus</i>	EN
Aves	<i>Oxypogon stubelli</i>	EN
Aves	<i>Antocephala floriceps</i>	VU
Aves	<i>Antocephala berlepschi</i>	VU
Aves	<i>Campylopterus phainope</i>	VU
Aves	<i>Goethalsia bella</i>	VU
Murciélagos	<i>Anoura fistulata</i>	DD
Murciélagos	<i>Dermanura rosenbergi</i>	DD
Murciélagos	<i>Lonchophylla orienticollina</i>	DD
Abejas	<i>Bombus excellens</i>	DD
Abejas	<i>Bombus pullatus</i>	DD
Abejas	<i>Bombus melaleucus</i>	DD
Abejas	<i>Bombus hortulanus</i>	DD
Abejas	<i>Bombus rubicundus</i>	DD
Abejas	<i>Melipona eburnea</i>	VU

Grupo	Especie	Categoría
Abejas	<i>Melipona favosa</i>	VU
Abejas	<i>Aglae caerulea</i>	VU
Abejas	<i>Eufriesea auripes</i>	EN
Abejas	<i>Eufriesea chrysopyga</i>	EN
Abejas	<i>Eufriesea dressleri</i>	CR
Abejas	<i>Eufriesea lucida</i>	EN
Abejas	<i>Eufriesea lucifera</i>	EN
Abejas	<i>Exaerete dentata</i>	CR
Abejas	<i>Exaerete frontalis</i>	CR
Abejas	<i>Exaerete smaragdina</i>	CR
Mariposas	<i>Morpho rhodopteron</i>	EN
Mariposas	<i>Prepona praeneste</i>	VU
Mariposas	<i>Prepona weneri</i>	VU
Mariposas	<i>Heliconius heurippa</i>	EN
Mariposas	<i>Heliconius hecuba</i>	EN
Mariposas	<i>Lymanopoda caerulea</i>	EN
Mariposas	<i>Lymanopoda paramera</i>	CR
Mariposas	<i>Arhuaco ica</i>	VU
Mariposas	<i>Copaxa apollinaire</i>	VU
Mariposas	<i>Syssphinx chocoensis</i>	VU

Figura 19. Polinizadores amenazados, según categorías UICN:

VU: vulnerable; EN: en peligro; CR: en peligro crítico; DD: datos insuficientes



Teniendo en cuenta los niveles de deforestación en Colombia, es apenas lógico que muchos de los animales, incluyendo polinizadores de todos los grupos taxonómicos, desaparezcan o reduzcan sus poblaciones debido a la disminución o desaparición de sus

fuentes de alimento, sitios de nidificación y áreas reproductivas. Se sabe que la fragmentación de los hábitats naturales afecta la interacción planta -polinizador.

Los riesgos existen: aplicación de agroquímicos en cultivos, deforestación, fragmentación de hábitat, cambio climático, agricultura intensiva, patógenos, pérdida de hábitats, pérdida de recursos alimenticios y para nidificación de los diversos grupos de polinizadores.

A raíz de la alarma generada por la muerte masiva de colmenas de *Apis mellifera*, en Colombia se creó un movimiento para centralizar los eventos de mortalidad (Colectivo Abejas Vivas, CAV, 2017) y establecer las causas de muerte. Además de esto uno de sus propósitos es llamar la atención de la sociedad sobre el papel que desempeñan las abejas no solo como productoras de miel y otros productos, sino también como polinizadores.

Los informes de Abejas Vivas en Colombia (AVC) y de la Sociedad Latinoamericana para Investigaciones en Abejas - SOLATINA- dan cuenta de la gran mortalidad de abejas *Apis mellifera* en el año 2017 (45% de todas las colmenas reportadas en Colombia, Figura 20) así como de abejas sin aguijón (29% de todas las colonias reportadas), causada principalmente por la marcada exposición a pesticidas. A pesar de la disminución de las colmenas a nivel nacional esta es una actividad que puede ser muy resiliente y muchos apicultores logran reponerse, pero para eso es necesario que también los agricultores sean conscientes de la necesidad de utilizar buenas prácticas agrícolas. Todo aquello que afecte a las abejas *Apis*, por supuesto que afectará a otras especies silvestres no solo de abejas sino también de otros insectos como mariposas, dípteros, coleópteros y otros grupos como aves, pequeños mamíferos, murciélagos, que son organismos importantes como polinizadores de plantas silvestres y cultivadas.

Figura 20: Pérdida de colmenas de *A. mellifera* en Latinoamérica

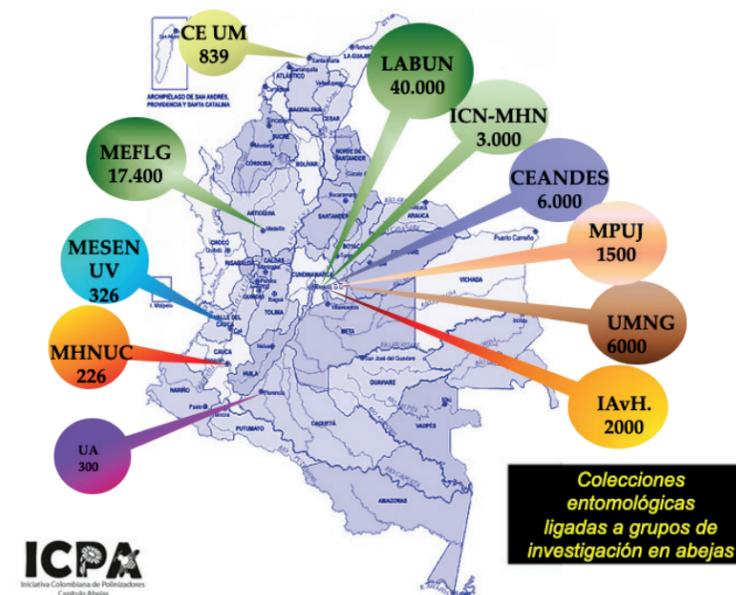


Fuente: Sociedad Latinoamericana de investigaciones en abejas-SOLATINA- <https://www.dw.com/es/a-qui%C3%A9n-le-importa-la-p%C3%A9rdida-de-abejas-en-am%C3%A9rica-latina/a-48446898>

VI COLECCIONES CIENTÍFICAS QUE ALBERGAN POLINIZADORES

En el país existen 11 colecciones entomológicas con especímenes de insectos polinizadores. En la Figura 21 se puede visualizar el número de especímenes de abejas en esas colecciones. En el anexo 5 se relaciona el número de especímenes para aves, Hexapoda, insectos y mamíferos existentes en colecciones de 21 departamentos del país.

Figura 21. Colecciones entomológicas ligadas a grupos de investigación.



Los números corresponden a número de ejemplares de abejas (polinizadores potenciales) en cada colección:

CEUM: Colección Entomológica Universidad del Magdalena; **LABUN:** Laboratorio de Investigaciones en Abejas Universidad Nacional, Bogotá; **ICN-MHN:** Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural (Universidad Nacional); **CEANDES:** Colección Entomológica, Universidad de los Andes; **MPUJ:** Museo Pontificia Universidad Javeriana; **UMNG:** Universidad Militar Nueva Granada; **IAvH:** Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt; **UA:** Universidad de la Amazonia; **MHNUC:** Museo de Historia Natural Universidad del Cauca; **MESEN:** Museo Entomológico Universidad del Valle; **MEFLG:** Museo Entomológico Francisco Luis Gallego, Universidad Nacional, Medellín

Conclusiones

Colombia es un país eminentemente agrícola, con diversidad de cultivos desde pancojer hasta cultivos tecnificados. En las distintas regiones agroecológicas del país se cultiva ají, algodón, berenjena, cacao, café, calabaza, caucho, cebolla, especies maderables, flores, diversos frutales, frijoles, hortalizas, maíz, melón, mijo, ñame, pastos, pepino, pimiento, plátano, sandía, sorgo, yuca, zapallo, entre muchos otros. Cultivos tecnificados como aguacate, banano, café, cacao, caña de azúcar, limón, mandarina, naranja, palma aceitera, papa, soya y tomate. Sobre estos cultivos se tiene mucha información acerca de sus técnicas de manejo, requisitos agronómicos, control de plagas, técnicas de cosecha y postcosecha, quizás algo de la biología floral y la fructificación, pero poco acerca de sus agentes polinizadores y el proceso de polinización. Generalmente se usa *Apis mellifera* para cubrir esas necesidades, pero sin mayor información de cuáles son los polinizadores más efectivos de los diversos cultivos.

Una revisión de más de 1000 publicaciones permitió percibir que el conocimiento de la fauna polinizadora colombiana es muy deficiente. Se encontraron 227 artículos mencionando alguna interacción con polinizadores, pero en la mayoría de los casos sin especificar tipo de interacción.

Para el único grupo que hay información recientemente compilada es el de abejas y abejorros, pero aún para este grupo hay muchos vacíos que resolver, desde la determinación de los polinizadores de plantas silvestres y cultivadas, y su comportamiento específico, hasta la eficiencia y la valoración económica de la polinización. Dentro de este grupo, las abejas solitarias son las menos conocidas.

Con respecto a coleópteros polinizadores es poco lo que se ha hecho en Colombia, por tal razón es muy importante y estratégico el planificar futuros estudios relacionados con:

- a. Estudios descriptivos de caso en cantarofilias de ambientes conservados y agroecosistemas.
- b. Papel de los escarabajos Melolonthidae: Dynastinae: Cyclocephala en la polinización de palmas.
- c. Impacto ecológico y evolutivo de especies de Stahylinidae como polinizadoras.

La información sobre el número de especies de polinizadores en Colombia necesita ser revisada y actualizada; Comparando diversas fuentes de información se observa que los datos son muy disímiles.

En cuanto al servicio de polinización, no hay información de que ésta sea una actividad que se realiza en el país. Los apicultores están más dedicados a la obtención y venta de productos de las abejas que a la prestación del servicio de polinización.

Plan de Acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores

El plan de acción de la *Iniciativa Colombiana de Polinizadores* va dirigido a señalar acciones en diferentes aspectos sobre los polinizadores nativos de Colombia, propendiendo por conocer, comprender, documentar, conservar y utilizar de forma sostenible tanto la polinización como los polinizadores. Sumado a esto, este plan busca promover la educación y concienciación en diferentes niveles de la sociedad sobre la importancia de la polinización para el bienestar humano.

Antecedentes del plan de acción

El 30 de octubre de 2019 se realizó en Bogotá un taller nacional con el fin de generar información que contribuyera a la construcción del plan de acción de la *Iniciativa Colombiana de Polinizadores*. Este taller fue organizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y se invitó a asociaciones, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible (CAREs), entidades territoriales, institutos de investigación, secretarías de ambiente, empresas, entidades académicas y, en general, a todas las personas que tuvieran alguna relación o tuvieran interés en la polinización o los polinizadores. Como resultado final del taller se lograron concertar algunos insumos para la construcción de las líneas de acción que deberían incorporarse en este plan de acción.

Eje	Objetivo	Objetivos específicos
Eje I. Conocimiento, evaluación y monitoreo	Generar conocimiento relacionado con la identificación, distribución, biología de las especies polinizadoras, el servicio ecosistémico de polinización y el riesgo de extinción de polinizadores, priorizando especies nativas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el diagnóstico del estado actual del conocimiento sobre los polinizadores y la polinización en Colombia. 2. Caracterizar y fortalecer el conocimiento taxonómico de los componentes involucrados en el servicio ecosistémico de la polinización, en cuanto a sus interacciones ecológicas, biología, genética, biogeografía y de salud de las especies de polinizadores y sus ecosistemas en el territorio nacional y en diferentes niveles de la biodiversidad. 3. Crear y fortalecer colecciones biológicas de grupos taxonómicos de interés para la polinización, así como la digitalización y publicación para libre acceso a la información asociada. 4. Tener un inventario de polinizadores y estrategias de monitoreo de los polinizadores y la polinización. 5. Contar con listas de especies de polinizadores y recursos florales asociados en Colombia. 6. Reconocer y promover los diferentes sistemas de conocimiento para la generación de información sobre polinización y los polinizadores, incluyendo tanto la información científica como los conocimientos tradicionales. 7. Conocer el riesgo de extinción de polinizadores e implementar acciones para la gestión del riesgo.

Eje	Objetivo	Objetivos específicos
Eje II. Valoración del servicio ecosistémico de polinización	Caracterizar económica y no económicamente el servicio ecosistémico de la polinización en Colombia.	<ol style="list-style-type: none"> Mantener un inventario de actores relacionados con el servicio ecosistémico de la polinización y fortalecer redes de interacción entre los mismos. Valorar integralmente (desde los puntos de vista económico y no económico) los servicios ecosistémicos de polinización y otros, en ecosistemas conservados, en cultivos agrícolas tradicionales, comerciales y promisorios del país. Valorar el impacto del déficit de polinizadores en ecosistemas naturales y transformados. Valorar los beneficios del proceso de restauración ecológica del servicio de la polinización.
Eje III. Promoción de hábitats saludables para los polinizadores	Mantener, asegurar y restaurar hábitats para los polinizadores a través de buenas prácticas y de la promoción de la conservación de ecosistemas naturales y la diversificación de agroecosistemas, y en áreas urbanas e industriales.	<ol style="list-style-type: none"> Identificar los factores causantes de la pérdida del hábitat natural para los polinizadores y cómo esos factores afectan las poblaciones de polinizadores en el país. Desarrollar, aplicar y monitorear buenas prácticas que favorezcan el mantenimiento y restauración de los hábitats de los polinizadores y evaluar su impacto sobre las poblaciones y comunidades de polinizadores. Promover estrategias de conservación y restauración que aporten al mantenimiento de hábitats saludables para los polinizadores (plantas y animales). Promover investigaciones sobre los impactos de las especies exóticas o trasplantadas sobre los hábitats de los polinizadores y la polinización.
Eje IV. Fortalecimiento de capacidades y participación	Formular, fortalecer e implementar procesos dirigidos a la sensibilización, concienciación, apropiación y capacitación de la sociedad sobre la importancia de los polinizadores y de la polinización como servicio ecosistémico.	<ol style="list-style-type: none"> Conectar los actores que generan o demandan conocimiento y hacen uso o manejo de la polinización y los polinizadores. Valorar los polinizadores como un componente crítico para la preservación de la diversidad biológica y la sostenibilidad del bienestar humano. Implementar y fortalecer programas educativos dirigidos al conocimiento y protección de los polinizadores y sus hábitats, en todos los niveles de formación.

Eje	Objetivo	Objetivos específicos
Eje V. Incorporación en política, legislación y toma de decisiones	Incorporar dentro de los instrumentos de política pública y en escenarios de toma de decisiones sobre la gestión sostenible de los polinizadores y del servicio de polinización.	<ol style="list-style-type: none"> Identificar y articular los diferentes instrumentos de gestión ambiental relacionados con los polinizadores y el servicio de polinización. Fortalecer las relaciones y alianzas entre los sectores público y privado y la articulación intra e intersectorial para incorporar la gestión de los polinizadores y del servicio de polinización en los instrumentos de política pública. Facilitar y promover la participación social y comunitaria en la toma de decisiones que involucren la gestión de los polinizadores y el servicio de polinización. Desarrollar e implementar instrumentos de gestión (políticas, normas, planes, programas, indicadores) relacionados con el servicio de la polinización. Fortalecer alianzas con las diferentes entidades financieras tanto públicas como privadas. En especial aquellas como el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional -APC, el Sistema General de Regalías-SGR- y fondos sectoriales que pueden contribuir a la financiación para el desarrollo de las actividades derivadas de la presente iniciativa. Promover la incorporación de las temáticas relacionadas con la polinización y los polinizadores en los programas curriculares a diferentes niveles. Articular la Iniciativa Colombiana de Polinizadores con los diferentes acuerdos multilaterales de los que Colombia es país firmante.

Eje 1. Conocimiento, evaluación y monitoreo¹

Objetivo: generar conocimiento relacionado con la identificación, distribución, biología de las especies polinizadoras, el servicio ecosistémico de polinización y el riesgo de extinción de polinizadores, priorizando especies nativas.

(*) Corto: 1-2 años; mediano: 5 años; largo 10 años

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACCIONES	ESTADO	PLAZO (*)	INDICADORES	META	RESPONSABLES
1. Realizar el diagnóstico del estado actual del conocimiento de los polinizadores y la polinización en Colombia.	1) Elaborar líneas base de conocimiento por grupo de polinizadores que incluyan el estado actual del conocimiento y evidencien los vacíos de información existentes (ref. ICPA, 2017). Para lo cual se recomienda que los responsables de las acciones de los ejes 2 y 5 se articulen con esta acción.	Para el grupo de las abejas se creó una línea base preliminar, con información recopilada hasta el 2015 que fue publicada en la Iniciativa Colombiana de Polinizadores - capítulo Abejas (ICPA, 2017)	Mediano	1. Número de grupos de polinizadores con líneas base de conocimiento generadas, publicadas e integradas en repositorios de ciencia y tecnología.	6 líneas base: una por cada uno de los siguientes grupos de polinizadores *Abejas *Mariposas *Aves *Murciélagos *Dipteros *Coleópteros	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA. IAvH
2. Caracterizar y fortalecer el conocimiento taxonómico de los componentes involucrados en el servicio ecosistémico de la polinización, en cuanto a sus interacciones ecológicas, biología, genética, biogeografía y de salud de las especies de polinizadores y sus ecosistemas en el territorio nacional, y en diferentes niveles de la biodiversidad.	1) Con base en la acción 1, publicar y generar conocimiento que permita llenar vacíos referentes a las interacciones ecológicas involucradas en el servicio ecosistémico de la polinización en todos los niveles de la biodiversidad, que vincule los diferentes saberes y tenga en cuenta el conocimiento tradicional de las comunidades especiales de Colombia.	Deben existir publicaciones aisladas y no integradas.	Largo	1. Número de productos de conocimiento en el marco de la presente acción publicados que permitan llenar vacíos del conocimiento sobre los polinizadores colombianos integrados en repositorios de ciencia y tecnología y de libre acceso.	Al menos un producto de conocimiento por cada uno de los grupos de polinizadores priorizados: abejas, mariposas, aves, murciélagos, dípteros y coleópteros.	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA. ANDI

1. Participantes: Diego Riaño, Manuela Calderón, Nelson Londoño, Juan Caicedo, Juan M. Rosso, Claudia Medina, Giovanni Fagua, Catalina Gutierrez

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACCIONES	ESTADO	PLAZO (*)	INDICADORES	META	RESPONSABLES
2. Caracterizar y fortalecer el conocimiento taxonómico de los componentes involucrados en el servicio ecosistémico de la polinización, en cuanto a sus interacciones ecológicas, biología, genética, biogeografía y de salud de las especies de polinizadores y sus ecosistemas en el territorio nacional, y en diferentes niveles de la biodiversidad.	2) Con base en la acción 1 (objetivo 1), publicar y generar conocimiento que permita llenar vacíos referentes a la taxonomía, la biología, genética, ecología, biogeografía y salud de las especies de polinizadores y sus ecosistemas, que vincule los diferentes saberes y tenga en cuenta el conocimiento tradicional de las comunidades especiales de Colombia.	Deben existir publicaciones aisladas y no integradas.	Largo	Número de productos de conocimiento en el marco de la presente acción publicados que permitan llenar vacíos del conocimiento sobre los polinizadores colombianos integrados en repositorios de ciencia y tecnología y de libre acceso.	Al menos un producto de conocimiento por cada grupo de polinizadores priorizados	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA.
3. Crear y fortalecer colecciones biológicas de grupos taxonómicos de interés para la polinización, su digitalización y publicación para libre acceso a la información asociada.	1) Creación de convocatorias específicas donde se apoye la curaduría de las colecciones y la digitalización de la información, de forma tal que se genere una base de datos asociada a la respectiva colección, para cada grupo de polinizador.	Existen bases de datos, pero no centralizadas. Existen muy pocas colecciones biológicas con énfasis en los polinizadores. Por ejemplo, la colección del Laboratorio de Investigaciones en abejas Universidad Nacional (LABUN) y su base de datos asociada.	Corto Mediano Largo	Número de convocatorias específicas que financien el fortalecimiento de colecciones biológicas y la digitalización y publicación de la información específica sobre polinizadores en Colombia.	Por lo menos 10 convocatorias en el largo plazo (una por año)	Agencias financiadoras del Estado y la empresa privada. Articula Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
	2) Crear un repositorio de conocimiento centralizado que permita integrar los productos generados en todas las acciones de este plan y que estimule la creación y fortalecimiento de redes de cooperación del eje II.	Existen repositorios de ciencia y tecnología en el país que pueden prestar este servicio. Por ejemplo, el Repositorio de Ciencia y Tecnología administrado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias)		Corto Largo	Repositorio de ciencia y tecnología en Colombia, creado a partir de la información suministrada por los diferentes expertos.	Un repositorio creado

PLAN DE ACCIÓN DE LA
INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACCIONES	ESTADO	PLAZO (*)	INDICADORES	META	RESPONSABLES
3. Crear y fortalecer colecciones biológicas de grupos taxonómicos de interés para la polinización, su digitalización y publicación para libre acceso a la información asociada.	3) Impulsar la creación de colecciones biológicas y fortalecer las ya existentes.	Existen colecciones específicas que necesitan fortalecerse y actualizarse.	Largo	Número de colecciones de animales polinizadores creadas o fortalecidas. Número de especies en las colecciones tanto creadas como fortalecidas	Tener al menos una colección por cada uno de los grupos de polinizadores, alojada en institutos de investigación y universidades: p. ej.: * IAvH: para todos los grupos * LABUN y Universidad de Antioquia para abejas * Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, para aves * MUSENUV (Universidad del Valle) para Dípteros.	Museos de ciencias, universidades, IAvH
4. Organizar un inventario de polinizadores y una relación de las estrategias de monitoreo de los polinizadores y de la polinización	1). Elaborar inventarios de polinizadores y de las iniciativas de monitoreo existentes sobre la polinización. En concordancia con la acción 1 de la meta 1 del presente eje.	Deben existir publicaciones aisladas y no integradas, acerca de los diversos grupos de polinizadores y sus estrategias de polinización	Mediano	Número de inventarios de grupos de polinizadores y programas de monitoreo sobre los polinizadores colombianos integrados en repositorios de ciencia y tecnología y de libre acceso.	Recopilar por lo menos un inventario y un programa de monitoreo por cada grupo polinizador priorizado	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA.
	2) Diseñar un programa nacional de monitoreo, para grupos/especies escogidas por algunos criterios de importancia y urgencia, para entender sus tendencias (esto podría llevarse a cabo utilizando las plataformas mencionadas en la acción 4 de este objetivo.	El IAvH tienen un programa de evaluación y monitoreo de la biodiversidad. No hay programas específicos para polinizadores.	Corto	Programa de evaluación y monitoreo nacional específico para grupos o especies de polinizadores seleccionados	Por lo menos un programa nacional integrado, para los grupos o especies de polinizadores seleccionados.	Universidades, Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACCIONES	ESTADO	PLAZO (*)	INDICADORES	META	RESPONSABLES
4. Organizar un inventario de polinizadores y una relación de las estrategias de monitoreo de los polinizadores y de la polinización	3) Integrar el trabajo de las universidades y centros de investigación para generar estrategias de monitoreo o recolección de información base, apoyado con el trabajo de estudiantes y de las entidades y corporaciones locales.	Trabajos de grado en colaboración con grupo Ecomunitario (https://www.grupoecomunitario.org/investigaciones)	Corto Mediano	Número de trabajos de grado realizados y otras investigaciones producidas en colaboración con grupos comunitarios y otras entidades	Al menos 2 trabajos de grado y 2 investigaciones, anuales, por cada grupo de polinizadores	Universidades, Minambiente, ciudadanía, ONGs, grupos comunitarios
	4) Implementar el uso de las plataformas existentes para promover los aportes de Ciencia ciudadana. Creación de guías de campo, por plataformas digitales como iNaturalista y Chicago Field Museum.	Hay varias plataformas p. ej.: www.inaturalist.org https://www.inaturalist.org/projects/biodiversidad-del-gran-chico https://fieldguides.fieldmuseum.org/guides/guide/930	Corto Mediano	Número de plataformas digitales para la biodiversidad depolinizadores, existentes Número de registros de polinizadores aportados a las plataformas existentes. Número de guías de campo publicadas	Una guía de campo por cada grupo de polinizadores Al menos un evento de ciencia ciudadana consolidado (p.ej.: BioBlitz) para el registro de polinizadores o un programa de ciencia ciudadana enfocado en la diversidad de polinizadores	Universidades, ciudadanía, ONGs, grupos comunitarios
	5. Para el caso de la abejas como grupo polinizador, involucrar a los apicultores en las labores de monitoreo	No hay información	corto	Número de apicultores involucrados en programas de monitoreo de abejas silvestres.	Vincular por lo menos al 10 de apicultores-meliponicultores registrados en las labores de monitoreo	Asociaciones de apicultores. Colectivo Abejas Vivas (CAV).
5. Contar con listas de especies de polinizadores y recursos florales asociados en Colombia.	1) Implementar programas y proyectos de investigación sobre la relación planta polinizador, que involucren métodos tradicionales de investigación y métodos participativos con comunidades. En concordancia con la acción 1 de la meta 1 del presente eje.	Existen publicaciones aisladas y no integradas. Por ejemplo, hay listas para las abejas (ICPA, 2017).	Largo	Número de listas de especies de polinizadores (abejas, aves, mariposas, coleópteros, dípteros, murciélagos) y sus plantas asociadas integrados en repositorios de ciencia y tecnología y de libre acceso. Tipo de interacciones (planta-polinizador) registrada con soporte bibliográfico.	Al menos una lista de especies, por cada grupo de polinizadores.	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA.

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACCIONES	ESTADO	PLAZO (*)	INDICADORES	META	RESPONSABLES
6. Reconocer y promover los diferentes sistemas de conocimiento para la generación de información sobre polinización y los polinizadores, incluyendo tanto información científica como los conocimientos tradicionales.	Implementar programas y proyectos de investigación interdisciplinarios para obtener información sobre conocimiento tradicional y popular respecto a los diferentes grupos de polinizadores. Trabajo con comunidades indígenas, afrodescendientes, campesinas.	Existen publicaciones aisladas y no integradas.	Mediano	Número de productos de conocimiento en el marco de la presente acción integrados en repositorios de ciencia y tecnología y de libre acceso.	Por lo menos un programa/proyecto de investigación interdisciplinario, por cada grupo de polinizadores	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA.
7. Conocer el riesgo de extinción de polinizadores e implementar acciones para la gestión del riesgo.	1) Identificar y evaluar sistemas de polinización (polinizador-planta) que se encuentren bajo amenaza debido a diversas causas (p.ej.: agroquímicos, pérdida de hábitat, cambio climático, entre otros).	Existe información al respecto, pero no está integrada. Por ejemplo, a nivel nacional se ha identificado el efecto de agroquímicos sobre las abejas Apis mellifera (datos de apicultores recopilados por el colectivo Abejas Vivas, 2017)	Mediano	Número de sistemas de polinización evaluados (incluyendo evaluaciones de riesgo de extinción) integrados en repositorios de ciencia y tecnología y de libre acceso.	Por lo menos 3 sistemas de polinización evaluados por grupo polinizador/año	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA. Colectivo Abejas Vivas (CAV)
	2) Monitorear la pérdida de colmenas de Apis mellifera y abejas sin aguijón afectadas por diversas causas.	En 2017 el Colectivo Abejas Vivas (CAV) inició seguimiento a la pérdida de colmenas de A. mellifera y meliponinos en Colombia. La Sociedad Latinoamericana de Investigaciones en Abejas (SOLATINA), realiza encuestas en todos los países latinoamericanos para evaluar las causas de la mortalidad de abejas en el continente.	Mediano	Base de datos de pérdidas de colmenas de abejas manejadas (A. mellifera) y silvestres (abejas sin aguijón).	Una base de datos	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
	3) Implementar acciones, proyectos o programas para la mitigación del riesgo de extinción de las especies de polinizadores en Colombia.	Gestión ante el Congreso de la República el Proyecto de Ley 103 de 2019 para protección de polinizadores. No se aprobó en el Congreso de la república.	Mediano	Número de acciones, proyectos o programas para mitigar el riesgo de extinción de los polinizadores en Colombia.	Al menos 5 acciones o proyectos o programas (por grupo de polinizadores) para mitigar el riesgo de extinción de los polinizadores en Colombia.	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA.

Eje 2. Valoración del servicio ecosistémico de la polinización

Objetivo: caracterizar económica y no económicamente el servicio ecosistémico de la polinización en Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
1. Mantener un inventario de actores relacionados con el servicio ecosistémico de la polinización y fortalecer redes de interacción entre los mismos.	1) Elaboración de una base de datos nacional e internacional de estudios de valoración del servicio de la polinización, con sus principales aportes y metodologías (incluyendo documentos académicos, experiencias comunitarias, institucionales, métodos, escalas, niveles de incidencia).	Información dispersa	Corto	Base de datos consolidada sobre valoración del servicio de polinización, manejada por una entidad responsable. Disponible en línea.	Una base de datos	MinAmbiente, MinAgricultura, Agrosavia, IAvH
2. Valorar integralmente (desde los puntos de vista económico y no-económico) los servicios ecosistémicos de polinización y otros, en ecosistemas conservados, en cultivos agrícolas tradicionales, comerciales y promisorios del país.	1) Identificar los polinizadores efectivos de los cultivos más importantes en Colombia (comerciales, promisorios y de pancoger).	Hay publicaciones aisladas (p.ej.: Rodríguez et ál., 2015; Pinilla y Nates-Parra 2015)	Mediano	Número de publicaciones sobre polinizadores efectivos en cultivos comerciales, promisorios y de pancoger, en revistas nacionales e internacionales. Número de publicaciones divulgativas sobre polinizadores efectivos en cultivos comerciales, promisorios y de pancoger.	Por lo menos una publicación científica y una divulgativa, por cada uno de los 6 grupos de polinizadores priorizados y cada tipo de cultivo. Al menos un cultivo por año.	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, Institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA.
	2) Selección de ecosistemas conservados, cultivos agrícolas tradicionales, comerciales y promisorios para la valoración del servicio de polinización en Colombia.	Poca información disponible.	Mediano	Número de ecosistemas y cultivos seleccionados para la valoración del servicio de polinización en Colombia.	Por lo menos 5 ecosistemas y 10 cultivos seleccionados	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs.
	3. Priorizar cultivos (comerciales, promisorios y de pancoger) teniendo en cuenta sus valores nutricionales, culturales y económicos, para realizar las acciones del punto 1 de este objetivo.	Información dispersa	Mediano	Número de cultivos priorizados en cada categoría (comerciales, promisorios y de pancoger). Número de publicaciones científicas sobre valoración del servicio ecosistémico de polinización (económico no-económico).	Por lo menos 3 cultivos priorizados en cada categoría. 3 publicaciones científicas	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
2. Valorar integralmente (desde los puntos de vista económico y no-económico) los servicios ecosistémicos de polinización y otros, en ecosistemas conservados, en cultivos agrícolas tradicionales, comerciales y promisorios del país.	4. Realizar un análisis de los diferentes instrumentos existentes para valorar el servicio de polinización y su posible aplicación en los escenarios colombianos.	A nivel internacional hay guías sobre el tema: p. ej.: Gallai, N. & Vaissière, B.E, 2009. Guidelines for the Economic Valuation of Pollination services at a National scale. Rome, FAO.	Corto Mediano	Número de análisis realizados sobre diferentes instrumentos existentes para valorar el servicio de polinización y su posible aplicación en los escenarios colombianos.	Un análisis	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental agricultura, CAREs. Articulan las entidades del SINA.
	5. Creación y aplicación de un protocolo para determinar el valor cultural del servicio ecosistémico de la polinización en el país.	Existen publicaciones a nivel latinoamericano con datos sobre el país (p.ej.: Quezada Euán et ál., 2018)	Protocolo para determinar el valor cultural del servicio ecosistémico de la polinización en el país, creado y aplicado. Número de artículos científicos y divulgativos sobre valoración cultural de la polinización y los polinizadores	Mediano	Un protocolo para determinar el valor cultural de la polinización. Por lo menos 5 artículos científicos y divulgativos	Universidades, sociedades o agremiaciones de conocimiento y productivas, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs.
3. Valorar el impacto del déficit de polinizadores en ecosistemas naturales y transformados.	1. Identificar déficit (o sospecha de déficit) en especies silvestres y en cultivos particulares.	Publicaciones aisladas, no integradas y en literatura gris (p. ej.: Gutiérrez-Chacón, 2018. Pollination of Granada (Passiflora ligularis) Benefits From Large Wild Insects"	Corto	Listas de especies vegetales (cultivadas y silvestres) donde se haya detectado el déficit.	Al menos una lista de 10 especies vegetales cultivadas y de 5 silvestres, donde se haya detectado déficit de polinización	Universidades, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs, Agrosavia, Sociedad de Agricultores de Colombia-SAC
	2. Instruir a las comunidades locales sobre el concepto de déficit de polinización y su impacto a nivel local.	Publicaciones aisladas, no integradas y en literatura gris	Talleres con las comunidades sobre el déficit de polinización y su impacto a nivel local.	corto	Por lo menos 5 talleres en todo el territorio nacional	Universidades, Institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs, Agrosavia, SAC

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
3. Valorar el impacto del déficit de polinizadores en ecosistemas naturales y transformados.	3. Desarrollar proyectos para evaluar déficit en especies agrícolas particulares y en ecosistemas naturales y generar soluciones.	Existe protocolo para evaluar déficit de polinización en cultivos (Vaissière et ál., 2011)	Mediano	Número de proyectos para evaluar déficit en especies agrícolas particulares y en ecosistemas naturales, desarrollados. Número de publicaciones divulgativas y científicas sobre déficit de polinización en especies agrícolas particulares y en ecosistemas naturales y sus soluciones.	Por lo menos 5 proyectos y 10 publicaciones (al menos una por año)	Universidades, Institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs, Agrosavia, SAC
4. Valorar los beneficios del proceso de restauración ecológica del servicio de la polinización.	1. Determinar las causas del deterioro de la función de polinización y los sitios y cultivos donde es mas evidente el problema	Información dispersa	Corto Mediano	Lista de causas del deterioro de la función de polinización Lista de regiones geográficas donde se presente déficit de polinización y lista de cultivos o especies vegetales con déficit de polinizadores y de polinización	Una base de datos con los indicadores de esta acción (causas, regiones, cultivos)	Universidades, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs, Agrosavia, SAC
	2. Dependiendo de la causa: reintroducción de individuos o recuperación del hábitats o prohibición de pesticidas, etc.	Información dispersa	Mediano	Número de hábitats o sistemas de polinizadores recuperados	Al menos el 50% de los hábitats o sistemas deteriorados con medidas para la recuperación de polinizadores.	Universidades, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs, Agrosavia, SAC

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
4. Valorar los beneficios del proceso de restauración ecológica del servicio de la polinización.	3. Revisar las guías técnicas para la restauración ecológica de ecosistemas y generar protocolos para la restauración de hábitats para los polinizadores (diversos grupos).	Existen las guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas de Colombia (Vargas Ríos et ál., 2012) y propuestas de protocolos para restauración de la vegetación (Clavijo Otálvaro y López Barrera, 2017)	Mediano Largo	Número de protocolos para la restauración de hábitats para los polinizadores, generados y aplicados	Al menos 4 protocolos para la restauración de hábitats para los polinizadores: uno por cada uno de los siguientes ecosistemas: páramos, bosques andinos, bosques alto-andinos, bosque seco	Universidades, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs, Agrosavia, SAC
	4. Evaluar la eficacia del proceso de recuperación de hábitats	Existen trabajos publicados sobre restauración ecológica en los ecosistemas colombianos (Vargas Ríos et ál., 2012)	Mediano-Largo	Número de hábitats alterados, que han sido recuperados	Al menos un hábitat con eficiencia de recuperación evaluada	Universidades, institutos de investigación de los sectores ambiental y agricultura, CAREs, Agrosavia, SAC

Eje 3. Promoción de hábitats saludables para los polinizadores

Objetivo: mantener, asegurar y restaurar hábitats para los polinizadores a través de buenas prácticas y de la promoción de la conservación de ecosistemas naturales y diversificación de agroecosistemas, áreas urbanas e industriales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
1. Identificar los factores causantes de la pérdida del hábitat natural para los polinizadores y cómo esos factores afectan las poblaciones de polinizadores en el país.	1. Evaluar cómo el cambio de uso del suelo y la deforestación impactan las poblaciones de polinizadores silvestres en distintas regiones y ecosistemas del país.	Hay muchas publicaciones en Europa y Estados Unidos (Kremen et ál., 2012, Conelly et ál., 2015, Le Feon et ál., 2010, Bommarco et. ál., 2013, Grab et ál., 2019), y algunas pocas en Colombia (Gutiérrez et ál., 2018: Forest-edge Associated Bees Benefit from the Proportion of Tropical Forest Regardless of Its Edge Length.)	Corto Mediano	Número de investigaciones realizadas sobre los impactos de la pérdida de hábitat sobre cada grupo de polinizadores.	Al menos 2 estudios por cada grupo de polinizadores priorizados, sobre los impactos de la pérdida de hábitat sobre cada grupo de polinizadores.	Centros de investigación CAREs, MinAmbiente, universidades, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, Parques Nacionales, comunidades locales
	2. Establecer e identificar motores de pérdida de biodiversidad de los polinizadores	3. Proponer y desarrollar estrategias para determinar la asociación de la pérdida de hábitats con otros factores de amenaza para los polinizadores (plaguicidas, patógenos y enfermedades, cambio climático)	Información dispersa	Corto Mediano	Número de estrategias para determinar la asociación de la pérdida de hábitats con otros factores de amenaza para los polinizadores propuestas y desarrolladas. Número de asociaciones de la pérdida de hábitats con otros factores de amenaza para los polinizadores determinadas	Al menos una estrategia por grupo de polinizador

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
2. Desarrollar, aplicar y monitorear buenas prácticas que favorezcan el mantenimiento y restauración de los hábitats de los polinizadores y evaluar su impacto sobre las poblaciones y comunidades de polinizadores.	4. Determinar y promover condiciones favorables de hábitat para los polinizadores en ciudades, áreas rurales y naturales.	Algunas iniciativas privadas, dispersas	Corto Mediano	Número de acciones para promover condiciones favorables para los polinizadores. Número de artículos publicados sobre condiciones favorables para los polinizadores en ciudades, áreas rurales y naturales.	Al menos una acción por grupo de polinizadores. Por lo menos un artículo, por cada grupo de polinizador, publicado	Centros de investigación, CAREs, MinAmbiente, universidades, ANLA ICA, Parques Nacionales, comunidades locales
	1. Caracterizar los recursos florales de importancia para los polinizadores (especialistas y generalistas) Y aquellos que son claves en la provisión de servicios ecosistémicos para la agricultura.	Existe información sobre las plantas usadas por abejas (ICPA 2017). Información dispersa para otros polinizadores	Corto Mediano	Número de interacciones (planta-polinizador) determinadas. Número de artículos publicados sobre recursos florales de importancia para los polinizadores	Una base de datos de interacciones planta-polinizador, por cada grupo polinizador	Centros de investigación, CAREs MinAmbiente, universidades, ANLA ICA, Parques Nacionales, comunidades locales
	2. Concertar con campesinos, comunidades indígenas, afrodescendientes, locales, comunidades urbanas, estrategias para protección de polinizadores, p. ej.: protección de áreas de bosques específicas, creación de cercas vivas, creación de jardines de polinizadores en colegios y escuelas.	Hay información dispersa sobre campañas de protección de la biodiversidad por parte de comunidades específicas, p. ej.: trabajo del grupo Ecomunitario en el Gran Chicó, Bogotá (https://docs.wixstatic.com/ugd/48aa0e_89d-1c7b4f4d347e-0ba742c4d-8cb9ce38.pdf). Grupo Guardianes de las Abejas en San Mateo (Antioquia).	Corto Mediano	Número de talleres de concertación sobre estrategias para protección de polinizadores, Número de comunidades contactadas para realizar los talleres de concertación. Número de proyectos de protección de áreas de bosque por las distintas comunidades. Número de jardines de polinizadores en escuelas y colegios	Por lo menos un taller de concertación. 3 proyectos de protección Un jardín de polinizadores en un colegio o escuela de las comunidades contactadas.	Centros de investigación, CAREs, MinAmbiente, universidades, ANLA ICA, Parques Nacionales, comunidades locales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
2. Desarrollar, aplicar y monitorear buenas prácticas que favorezcan el mantenimiento y restauración de los hábitats de los polinizadores y evaluar su impacto sobre las poblaciones y comunidades de polinizadores.	3. Concertar con los empresarios agroindustriales y de explotación minera, los poseedores de grandes áreas de tierra, los ordenadores urbanos y gobernantes locales, compromisos voluntarios en la protección, conservación y establecimiento de áreas naturales con miras a la protección de polinizadores.	No se conoce información	Corto	Número de empresas contactadas para realizar compromisos de protección, conservación y establecimiento de áreas naturales para los polinizadores	Por lo menos un compromiso pactado	Centros de investigación, CAREs, MinAmbiente, universidades, ANLA ICA, Parques Nacionales, empresas
			Mediano	Número de compromisos pactados con empresarios, hacendados, mineros, etc. y comunidades, sobre conservación de polinizadores y establecimiento de áreas naturales para su protección		
3. Promover estrategias de conservación y restauración que aporten al mantenimiento de hábitats saludables para los polinizadores.	1. Promover prácticas de diversificación e intensificación ecológica a nivel local. Por ejemplo promoción de jardines con especies nativas, franjas de flores nativas en cultivos. Diseñar una guía sobre creación de jardines para polinizadores, cercas vivas con plantas amigables para los polinizadores.	Iniciativas particulares a nivel local . Ejemplo: grupo Ecomunitario: Jardines Biodiversos en Bogotá D.C. (https://www.inaturalist.org/guides/9650)	Corto	Número de jardines para polinizadores (con especies nativas) en las ciudades.	Una guía para creación de jardines de polinizadores.	
			Mediano	Guía para la creación de jardines de polinizadores en la ciudad	Por lo menos un jardín en los principales parques urbanos	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
3. Promover estrategias de conservación y restauración que aporten al mantenimiento de hábitats saludables para los polinizadores.	2. Revisar políticas sobre pago por servicios ecosistémicos	El documento del CONPES 3886 (2017) menciona la implementación de una unidad técnica que ayudará a implementar los acuerdos por pagos por servicios ecosistémicos en los territorios (páginas 57 y 72); en esta unidad deberán estar profesionales con conocimiento sobre servicios de polinización para que puedan dar guías de cómo proteger a los polinizadores. Implementar el pago por servicios ecosistémicos en las reservas de la sociedad civil.	Corto Mediano	Número de talleres realizados sobre pago por servicios ecosistémicos. Número de profesionales vinculados a la unidad técnica del CONPES, para implementar acuerdos sobre pago por servicios ecosistémicos Documento con los resultados de los talleres sobre pago por servicios ecosistémicos y con propuestas concretas sobre este tema.	Por lo menos un taller realizado sobre pago por servicios ecosistémicos. Por lo menos 5 profesionales con conocimiento sobre servicios de polinización Un documento con los resultados de los talleres	Minambiente, Minagricultura

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
4. Promover investigaciones sobre los impactos de las especies de polinizadores exóticas o trasplantadas sobre los hábitats de los polinizadores nativos y la polinización (plantas y animales).	1. Conocer cuáles especies exóticas o introducidas hay en el país. Desarrollar o aplicar protocolos para evaluar los impactos de esas especies sobre los hábitats de los polinizadores y sobre las interacciones de polinización. Verificar cuáles son los mecanismos existentes para autorizar o denegar la introducción de especies foráneas.	Hasta el momento la única especie polinizadora, introducida y conocida es <i>A. mellifera</i> . Hay solicitudes de introducción de especies de <i>Bombus atratus</i> desde Argentina. Así que mas que, con base en la evidencia, se debe promover el principio de precaución. No hay información sobre otros polinizadores exóticos introducidos.	Corto Mediano	Lista de especies de polinizadores introducidos al país. Protocolo para evaluar el impacto de especies de polinizadores introducidas sobre los polinizadores nativos	Una base de datos de polinizadores exóticos introducidos al país. Por lo menos un protocolo realizado para evaluar el impacto de polinizadores exóticos en cada grupo de polinizadores	MinAmbiente, MinAgricultura
	2. Proponer convocatorias específicas para evaluar los impactos de las especies exóticas en hábitats específicos y para polinizadores específicos.	No hay convocatorias específicas	Número de convocatorias específicas generadas, para evaluar los impactos de las especies exóticas en hábitats específicos y para polinizadores específicos. Número de proyectos de investigación financiados, sobre el impacto de las especies exóticas en hábitats específicos y para polinizadores específicos.	Corto Mediano	Por lo menos una convocatoria cada dos años Por lo menos 5 proyectos financiados y en ejecución.	MinCiencias, Minambiente, Minagricultura, empresas privadas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
	3. Evaluación del impacto de las actividades apícolas y agrícolas sobre los polinizadores nativos.	Hay publicaciones sobre los efectos de los manejos agrícolas (aplicación de agroquímicos) y la implementación de monocultivos sobre la diversidad de polinizadores en países vecinos; pocos en Colombia.	Corto Mediano	Número de estudios realizados sobre el impacto de las actividades apícolas y agrícolas sobre los polinizadores nativos. Número de publicaciones producidas sobre el impacto de las actividades agrícolas y apícolas sobre los polinizadores nativos de los diferentes grupos.	Por lo menos una publicación sobre el impacto de las actividades agrícolas y apícolas sobre los polinizadores nativos de los diferentes grupos.	MinAgricultura, asociaciones apícolas
	4. Regulación de las actividades apícola y melipónica	Actualmente solo hay reglamentación para la actividad Apícola. En Noviembre del 2020 se aprobó en la Comisión 5 la Ley del fomento Apícola; actualmente se encuentra en la Plenaria de esa corporación. Respecto al trabajo con abejas sin aguijón (actividad Melipónica) tan solo hay un par de resoluciones, locales, de Corpoamazonia (#1246 de 2018) y de la Corporación para el desarrollo sostenible del Norte y Oriente Amazónico-CAD (#120 de 2019) que legalizan la actividad en la Amazonía colombiana	Corto Mediano	Lista de normas y resoluciones que regulan las actividades tanto apícola como melipónica en Colombia Organización de un taller con meliponicultores y apicultores para generar propuesta de reglamentación de la actividad Melipónica a nivel Nacional	Una lista actualizada de las normas y resoluciones que regulan las actividades tanto apícola como melipónica en Colombia Un taller realizado con por lo menos 20 participantes para generar propuesta de reglamentación de la actividad Melipónica a nivel Nacional	Ministerio de Agricultura, Colectivo abejas vivas (CAV), Cadena productiva de las abejas y la apicultura -CPAA Asociaciones de meliponicultores y apicultores.

Eje 4. Fortalecimiento de capacidades y participación²

Objetivo: formular, fortalecer e implementar procesos dirigidos a la sensibilización, concienciación, apropiación y capacitación de actores de la sociedad sobre la importancia de los polinizadores y de la polinización como servicio ecosistémico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
1. Conectar los actores que generan o demandan conocimiento y hacen uso o manejo de la polinización y los polinizadores	1. Convocar y reunir a los actores directamente relacionados con el servicio de polinización en un encuentro nacional (p.ej.: simposio, congreso).	Hay asociaciones y agremiaciones que interactúan alrededor del tema de la polinización. Por ejemplo, asociaciones regionales de apicultores, sociedades científicas, eventos de acción para el conocimiento de las abejas como el Encuentro Colombiano de Abejas Silvestres desde 2002. En la empresa privada existen algunas iniciativas de responsabilidad social donde se potencia el uso de abejas para la producción. Pero es necesario que estos actores interactúen y generen espacios de conocimiento y discusión alrededor del tema.	Corto	Evento realizado con todos los actores interesados en el servicio de polinización con, por lo menos, 50 participantes	Un evento anual	MinAmbiente, MinAgricultura, universidades, institutos de investigación, empresas privadas, gremios productores
	2. Creación de una red de investigadores e interesados en conservación de polinizadores y el servicio ecosistémico de polinización.	No hay comunicación entre los diferentes grupos (comunidad, investigadores, sector productivo, gremios, empresas públicas y privadas, ONGs) que están desarrollando iniciativas para protección de polinizadores, ni hay información centralizada sobre el trabajo que estos realizan.	Número de grupos e investigadores vinculados a la red de investigadores e interesados en conservación de polinizadores y el servicio ecosistémico de polinización.	Corto	Directorio de investigadores e interesados en conservación de polinizadores y el servicio ecosistémico de polinización.	Un directorio de participantes en la red

² Participantes: Catherine Sánchez (Sancho Publicidad), Alejandro Álvarez (Sancho Publicidad), Jorge Bejarano (ANDI), Isabel Correa (Reserva Natural El Paraíso), María Argenis Bonilla (Biología Univ. Nacional), Carlos Sarmiento (Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Univ. Nacional)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
2. Posicionar a los polinizadores como un componente clave de la diversidad biológica	1. Desarrollar e implementar estrategias de comunicación y educación sobre los polinizadores y el servicio de polinización.	Hay iniciativas de grupos particulares, pero no hay comunicación entre ellas.	Corto	Número de estrategias implementadas, sobre comunicación y educación sobre los polinizadores y el servicio de polinización.	Una estrategia por cada grupo de polinizadores	Entidades educativas, sector de comunicaciones y publicidad, gobierno (ambiente, agricultura), organizaciones sociales. Por ejemplo: Universidad Nacional de Colombia, Sancho publicidad, Vicepresidencia de Desarrollo Sostenible ANDI, reserva natural El Paraiso, Colectivo Abejas Vivas
	2. Sobre las plataformas de ciencia ciudadana del eje 1 (objetivo 4, acción 4) recopilar información sobre iniciativas de conservación de polinizadores y del servicio ecosistémico de polinización en ejecución	Hay iniciativas dispersas.	Corto	Número de registros sobre actividades de conservación de polinizadores y polinización desarrolladas, y aportados a las plataformas existentes.	Por los menos 3 actividades de conservación por cada grupo de polinizadores	Ciudadanía, reservas de la sociedad civil

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
2. Posicionar a los polinizadores como un componente clave de la diversidad biológica	3 Aplicar las estrategias de educación y participación desarrolladas en la acción 1 del presente objetivo, sobre los polinizadores y el servicio de polinización	Hay acciones individuales.	Mediano	Número de participantes en cursos, talleres, sobre educación relacionada con los polinizadores y el servicio de polinización	Por lo menos 5 eventos educativos sobre los polinizadores y el servicio de polinización	Academia, productores agrícolas y apícolas, organizaciones sociales, medios de publicidad
				Número de eventos educativos realizados sobre los polinizadores y el servicio de polinización	Por lo menos 25 participantes en cada evento	
				Número de participantes en redes de información sobre polinizadores y servicio ecosistémico de polinización	Por lo menos 100 participantes en las redes sobre polinizadores.	
				Número de localidades donde se han desarrollado actividades relacionadas con los diversos grupos de polinizadores y el servicio de polinización.	Por lo menos 10 localidades donde se hayan desarrollado actividades educativas sobre polinizadores y polinización.	
				Número de manuales didácticos sobre polinizadores y polinización	Por lo menos 6 manuales didácticos sobre polinizadores y polinización, uno por cada grupo de polinizadores.	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
2. Posicionar a los polinizadores como un componente clave de la diversidad biológica	4 Sistematizar casos de aplicación de las distintas iniciativas que sirvan al propósito de inspirar y motivar nuevas acciones de protección y uso sostenible de los polinizadores.	No existe una iniciativa de esta naturaleza	Corto	Número de iniciativas sobre protección y usos sostenibles de polinizadores, sistematizadas. Número de nuevas acciones sobre protección y usos sostenibles de polinizadores	Por lo menos un caso sistematizado por cada grupo de polinizadores y una acción nueva sobre protección y usos sostenibles de polinizadores	Academia, productores agrícolas y apícolas, organizaciones sociales, medios de publicidad
	5 Visibilizar casos de aplicación de las distintas iniciativas que sirvan al propósito de inspirar y motivar nuevas acciones de protección y uso sostenible de los polinizadores	No existe una iniciativa de esta naturaleza	Mediano	Número de eventos de visibilización de iniciativas sobre protección y uso sostenible de los polinizadores Número de acciones documentadas de protección y usos sostenibles de polinizadores.	Al menos un evento anual Una nueva acción por grupo de polinizadores	Academia, productores agrícolas y apícolas, organizaciones sociales, medios de publicidad
3. Implementar y fortalecer programas educativos dirigidos al conocimiento y protección de los polinizadores y sus hábitats, en todos los niveles de formación.	6. Crear o fortalecer en instituciones educativas de todos los niveles de formación, asignaturas dirigidas al conocimiento de los polinizadores y su importancia.	Existen módulos o iniciativas particulares dispersas	Mediano	Número de programas educativos específicos, generados, que traten sobre conocimiento y protección de los polinizadores y sus hábitats. Número de cursos dictados sobre protección y conservación de polinizadores y sus hábitats.	Por lo menos un programa específico sobre polinizadores, por nivel de formación. Al menos un curso anual en cada institución	Academia: universidades, grupos de investigación, investigadores. Ministerio de Educación
	7. Gestión para la inclusión de un capítulo sobre polinización y su incidencia en la vida diaria, en los cursos de Biología para todas las carreras profesionales.	Existen cursos sobre polinización ofrecidos por algunas Universidades		Número de instituciones educativas participantes en la implementación y fortalecimiento de programas educativos sobre polinizadores	Al menos una institución educativa con un programa educativo sobre polinizadores, por nivel de formación.	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
3. Implementar y fortalecer programas educativos dirigidos al conocimiento y protección de los polinizadores y sus hábitats, en todos los niveles de formación.	Diseñar y producir material (cartillas, afiches, videos) para la divulgación de información sobre los polinizadores y el servicio de polinización.	Material divulgativo local y poco conocido	Corto	Número de cartillas sobre los polinizadores y el servicio de polinización. Número de afiches sobre los polinizadores y el servicio de polinización. Número de videos sobre los polinizadores y el servicio de polinización.	Por lo menos una cartilla divulgativa por cada grupo de polinizadores Por lo menos un afiche por cada grupo de polinizadores Por lo menos un video por cada grupo de polinizadores	Ministerio educación; Universidades, Instituciones educativas de nivel preescolar, básica primaria y media, grupos de investigación, investigadores

Eje 5. Incorporación en política, legislación y toma de decisiones³

Objetivo: incorporar dentro de los instrumentos de política pública y en escenarios de toma de decisiones la gestión sostenible de los polinizadores y del servicio de polinización.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
1. Identificar y articular los diferentes instrumentos de gestión ambiental relacionados con los polinizadores y el servicio de polinización.	1. Identificar competencias de las instituciones y caracterizar los actores conjuntamente con una revisión de la normativa, análisis de las políticas públicas y del estado de la regulación.	Existen implementaciones de acciones ciudadanas que en contextos regionales han permitido acciones para el cuidado de los polinizadores (p. ej: acción popular radicada ante el Tribunal Administrativo de Cundinamarca donde se pide protección para derechos e intereses colectivos (muerte de abejas) El Tribunal declaró que los derechos colectivos de los que hablaba la acción popular sí estaban bajo amenaza de vulneración. Y, por eso, abrió el debate sobre qué hacer con respecto a las abejas que se están muriendo). https://www.elespectador.com/noticias/judicial/tribunal-de-cundinamarca-da-un-paso-hacia-la-proteccion-de-las-abejas-en-colombia-articulo-899706/	Corto	Número de instituciones con competencias de gestión ambiental relacionada con los polinizadores y el servicio de polinización.	Por lo menos 5 instituciones con competencias de gestión ambiental relacionada con los polinizadores y el servicio de polinización.	MinAmbiente, institutos Sistema Nacional Ambiental, CARes.
		La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM y el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA seccional Huila, están realizando proyectos que permiten articular acciones con las demás entidades del departamento para mitigar el impacto negativo que deja la pérdida de polinizadores en el Huila como consecuencia del uso desmedido de pesticidas y agroquímicos. https://www.cam.gov.co/1838-la-cam-y-el-ica-trazan-ruta-para-garantizar-proteccion-de-los-polinizadores.html		Número de actores caracterizados responsables de gestión ambiental relacionada con los polinizadores y el servicio de polinización.	Por lo menos 5 actores caracterizados responsables de gestión ambiental	
		Número de normativas referentes a la protección de polinizadores y polinización, revisadas		Por lo menos 2 normativas		

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
1. Identificar y articular los diferentes instrumentos de gestión ambiental relacionados con los polinizadores y el servicio de polinización.	2. Establecer un sistema de observatorios de las políticas ambientales y agropecuarias sobre la legislación referente a la regularización de las actividades que afectan la diversidad de polinizadores y el servicio de la polinización.	Para el país existen políticas referente a la gestión ambiental y agrícola de directa incidencia en la pérdida de polinizadores (p. ej.: Políticas ambientales de Colombia 1991, Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia, 2013)	Corto	Número de observatorios de políticas ambientales y agropecuarias implementados, relacionados con la regularización de las actividades que afectan la diversidad de polinizadores y el servicio de la polinización.	Un sistema de observatorios establecido	MinAgricultura, MinAmbiente, institutos Sistema Nacional Ambiental, CARes, Congreso y Senado
2. Fortalecer las relaciones y alianzas entre los sectores público y privado y la articulación intra e intersectorial para incorporar la gestión de los polinizadores y el servicio de polinización en los instrumentos de política pública.	1. Promover el desarrollo de convenios o marcos de cooperación entre diferentes instituciones para promover la incorporación de la gestión de los polinizadores y el servicio de polinización en los instrumentos de política pública.	No hay una política actual en donde se aborde de manera específica la gestión de los polinizadores y el servicio de polinización.	Mediano	Número de convenios-marco. Número de Instituciones participantes. Número de normas que aborden la gestión de los polinizadores y el servicio de la polinización.	Al menos 5 convenios-marco. Por lo menos 5 instituciones participando en los convenios (ministerios, universidades, empresas)	MinAgricultura, MinAmbiente, institutos Sistema Nacional Ambiental, CARes, Congreso y Senado. Gremios

³ Participantes : Mónica Cepeda Granados (Min Agricultura, CTA), Marga Villanueva Soto (ICA), Carolina Eslava Galvis (CI), Jessika Carvajal González (SINCHI), Rodrigo Vásquez (Agrosavia), Claudia Marcela López (CAR)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
3. Facilitar y promover la participación social y comunitaria en la toma de decisiones que involucre la gestión de los polinizadores y el servicio de polinización.	1. Dentro de las iniciativas recopiladas en la acción 2 (objetivo 2-eje 4) identificar las iniciativas exitosas por parte de la sociedad civil en la defensa y protección de los polinizadores y sus ecosistemas.	No hay información sobre iniciativas de participación ciudadana que influyan en la toma de decisiones que afecten los polinizadores y sus ecosistemas	Mediano	Número de iniciativas exitosas relacionadas con defensa y protección de los polinizadores y sus ecosistemas.	Por lo menos una iniciativa exitosa sobre protección de cada grupo de polinizador y sus ecosistemas	Alcaldías, gobernaciones, MinAgricultura, MinAmbiente, institutos de investigación, Sistema Nacional Ambiental, CAREs
	2. Verificar mecanismos de participación ciudadana como consultas populares, cabildo abierto, iniciativas legislativas, que hayan sido propuestos ante las autoridades correspondientes, sobre la defensa y protección de los polinizadores y sus ecosistemas.			Número de mecanismos de participación ciudadana propuestos, sobre la defensa y protección de los polinizadores y sus ecosistemas.	Al menos un mecanismo de participación ciudadana propuesto, sobre la defensa y protección de los polinizadores y sus ecosistemas.	
4. Desarrollar e implementar instrumentos de gestión (políticas, normas, planes, programas, indicadores) relacionados con el servicio de la polinización.	1. Proponer ante los miembros del Congreso de la República-Cámara y Senado- un debate para la discusión del desarrollo e implementación del plan de acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores -ICP.	Actualmente cursan ante el Congreso de la República (nuevamente) propuestas de leyes para protección de abejas y polinizadores	Corto	Número de sesiones y audiencias públicas que hayan propuesto discusiones sobre plan de acción de la ICP (PA-ICP) y la protección de abejas y polinizadores	Por lo menos una sesión de discusión sobre el PA-ICP, ante el Congreso de la República.	Alcaldías, gobernaciones, MinAgricultura, MinAmbiente, institutos de investigación, Sistema Nacional Ambiental, CAREs, Congreso de la República
	2. Desarrollo de políticas públicas según los escenarios de pérdida de polinizadores en el país	No hay políticas públicas específicas para protección de polinizadores		Largo	Número de normas propuestas y legisladas para la gestión de los polinizadores y sus hábitats en el país.	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	ESTADO	PLAZO	INDICADORES	META	RESPONSABLES
5. Fortalecer alianzas con las diferentes entidades financiadoras tanto públicas como privadas; en especial aquellas como MinCiencias, APC, Sistema Nacional de Regalías y fondos sectoriales que pueden contribuir a la financiación para el desarrollo de las actividades derivadas del presente Plan de Acción.	1. Presentar programas y proyectos globales a las entidades financieras para que generen convocatorias específicas para apoyar diversos proyectos de investigación e innovación referentes a la polinización, polinizadores y producción de alimentos en el territorio colombiano.	No hay convocatorias específicas por parte de las entidades financiadoras nacionales. La Iniciativa Internacional del Clima (IKI) tiene convocatorias para financiar proyectos sobre Agricultura sostenible y protección a los polinizadores https://www.international-climate-initiative.com/en/issues/biological-diversity	Corto	Número de convocatorias abiertas. Número de entidades ofreciendo apoyos financieros específicos para polinización y polinizadores	Al menos una convocatoria abierta y una entidad ofreciendo apoyos económicos a proyectos de polinización y polinizadores	MinCiencias, MinAmbiente, MinAgricultura, APC, Sistema Nacional de Regalías, empresas agrícolas, fondos sectoriales
			Corto	Instituciones educativas, Ministerio de Educación		
7. Articular la Iniciativa Colombiana de Polinizadores con los diferentes acuerdos multilaterales de los que Colombia es país firmante.	1. Incluir la lista de decisiones adoptadas por "The International Pollinator Initiative Plan of Action 2018-2030" en los planes de trabajo del Congreso de la República. Insertar el plan de acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores en la página web de Promote Pollinators Secretariat, the Coalition of the Willing on Pollinators. https://promote-pollinators.org/	No hay evidencia de la implementación de las decisiones de "The International Pollinator Initiative Plan of Action 2018-2030" para el país. En la Página Web de Promote Pollinators Secretariat ya está incluida información acerca de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores-ICP, así como también de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores-Abejas-ICPA. No está incluido el plan de acción de la ICP. https://promotepollinators.org/project/colombia	Mediano	Sesiones de, por ejemplo, cámara de representantes para discutir las decisiones adoptadas por "The International Pollinator Initiative Plan of Action 2018-2030" en los planes de trabajo del Congreso de la República y el plan de acción de la Iniciativa regional (ICP).	Que La Iniciativa Colombiana de Polinizadores haga parte de The International Pollinator Initiative Plan of Action 2018-2030".	Senado y Congreso, Presidencia, Cancillería, IAvH
					Lograr que El plan de acción de la Iniciativa Colombiana de Polinizadores está dentro de la página web de Promote Pollinators Secretariat	

Referencias bibliográficas

- Aguado, D; Gutierrez-Chacón, C., Muñoz, M. (2019). Estructura funcional y patrones de especialización en las relaciones planta-polinizador de un agroecosistema en el Valle del Cauca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 24 (2): 331-342.
- Amat-G. G., Andrade-C. M. G., & Amat-García E. (Eds.) (2007) Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Colombia, Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. 204 p.
- Andrade Lagos, M. L. (2018). Estudio preliminar de las plantas que usan las aves nectarívoras para su alimentación en tres áreas verdes de Bogotá [Trabajo de grado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas- Facultad de Ciencias y educación. 98 p.
- Ángel-Coca C., Nates-Parra G., Ospina-Torres R., Melo Ortíz C. D., & Amaya-Márquez M. (2011). Biología floral y reproductiva de la gulupa, *Passiflora edulis Sims f. edulis*. *Caldasia*, 33(2), 413-431.
- Bernal R. & Ervik F. (1996). Floral biology and pollination of the dioecious plant *Phytelphas seemannii* in Colombia: an adaptation to staphylinid beetles. *Biotropica*, 28(4), 682–696.
- Bommarco R., Kleijn D., Potts SG. (2013) Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution* 28 (4): 230-238
- Calderón L., Pinilla-Gallego M.S., & Nates-Parra G. (2017). Capítulo 10: Abejas solitarias (p. 157-170). En: Nates-Parra G. (Ed.). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores*. Capítulo Abejas (ICPA). Colombia, Bogotá D. C.: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Castillo-Granados & Nuñez-Avellaneda, 2019. Mariposas diurnas visitantes de *Melochia spicata* Fryxell, 1988 (Malvaceae) en un bosque de galería en la Orinoquia colombiana. *Entomología mexicana*, 5: 308–314 (2018)
- Cely-Santos M., & Philpott S. M. (2019). Local and landscape habitat influences on bee diversity in agricultural landscapes in Anolaima, Colombia. *Journal of insect conservation*, 23(1), 133-146.
- Cepeda-Valencia J., Gómez D., & Nicholls C. (2014). La estructura importa: abejas visitantes del café y estructura agroecológica principal (EAP) en cafetales. *Rev Colomb Entomol*, 40(2), 241-250.
- Cepeda-Valencia J., Gómez D 201a7. Ideas para el manejo de cafetales pensando la relación entre riqueza de abejas y la diversidad vegetal. IX Congreso Colombiano de Botánica, Tunja, Boyacá
- Chautá-Mellizo A., Campbell S. A., Bonilla M. A., Thaler J., & Poveda K. (2012). Effects of natural and artificial pollination on fruit and offspring quality. *Basic and Applied Ecology*, 13(6), 524-532.
- Calle Z., Guariguata M., Giraldo-E. C., & Chara J. D. (2010). La producción de maracujá (*Passiflora edulis*) en Colombia: perspectivas para la conservación del hábitat a través del servicio de polinización. *Interciencia*, 35(3), 207–212.
- Camilo E. (2003). *Polinização do maracujá*. Brasil, S. P.: Holos Editora, Ribeirão Preto. 44 p.
- Carabalí-Banguero D., Montoya-Lerma J., & Carabalí-Banguero D. (2018). Dípteros asociados a la floración del aguacate *Persea americana* Mill cv. Hass en Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1), 92-111. Doi: 10.21068/c2018v19n01a06

- Clavijo Otálvaro KJ.; López Barrera EA. (2017). Propuesta metodológica de restauración para la vegetación riparia a partir de la variación de la composición florística en diferentes épocas climáticas del humedal Torca-Guaymaral. *Producción + Limpia* Vol.12, No.1 - 49-62 - DOI: 10.22507/pml.v12n1a5
- Copete J. C., Mosquera-Flórez D. & Núñez-Avellaneda L. A. (2018). Pollination ecology of the *Manicaria saccifera* (Arecaceae): A rare case of pollinator exclusion. *Pollination in Plants*, Phatlane William Mokwala, IntechOpen, . Doi: 10.5772/intechopen.76073.
- Daily G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. USA, Washington: Island Press. 1-10 p.
- Eardley C., & Urban R. (2010). Catalogue of Afrotropical bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). *Zootaxa*, 2455, 1-548. Enlace: <https://www.mapress.com/j/zt/article/view/8287>
- Fagua J.C., & González V. H. (2007). Growth rates, reproductive phenology, and pollination ecology of *Espeletia grandiflora* (Asteraceae), a giant Andean caulescent rosette. *Plant Biology*, 9, 127-35.
- Freitas B. M., & Pereira J. O. P. (Eds). (2004). Solitary bees, conservation, rearing and management for pollination. *Proc. of International Workshop on Solitary Bees*, Federal University of Ceara, Brazilian Ministry of the Environment. Fortaleza: Imprensa Universitaria. 285 p
- García-Robledo C., Kattan G., Murcia C. & Quintero-Marín P. (2004). Beetle pollination and fruit predation of *Xanthosoma daguense* (Araceae) in an Andean cloud forest in Colombia. *Journal of Tropical Ecology*, 20, 459–469.
- Garibaldi L. A., Steffan-Dewenter I., Winfree R., Aizen M. A., Bommarco R., Cunningham S. A., et al. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339(6127), 1608–1611. Doi: 10.1126/science.1230200
- Gasca-Álvarez, H. J. (2013). New records of *Cyclocephala* Dejean (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) associated with *Caladium bicolor* (Aiton) Vent. (Araceae). *The Coleopterists Bulletin*, 67(4), 416–418.
- Gutiérrez-Z. A. (2018). Importancia de la polinización mediada por aves en Colombia [Taller].
- Gutiérrez-Chacón C, Dormann CF, Klein A-M (2018) Forest-edge associated bees benefit from the proportion of tropical forest regardless of its edge length. *Biol Conserv* 220:149–160
- Gutierrez-Chacón C, Valderrama C, Klein A. (2019) [Biological corridors as important habitat structures for maintaining bees in a tropical fragmented landscape](#). *Journal of Insect Conservation* 24:187–197
- International climate initiative-ICI. Conserving biological diversity. <https://www.international-climate-initiative.com/en/issues/biological-diversity>. Consultado Enero 28 de 2021
- Imperatriz-Fonseca V. L., Canhos D. A., Alves D., & Saravia A. M. (2012). Polinizadores no Brasil, A contribuacao e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: Edusp. 183-202
- IPBES. Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. 2016. Resumen para los responsables de formular políticas del informe de evaluación de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos. [Disponible en: <https://www.ipbes.net/>]

- system/tdf/downloads/IPBES-4-3-Cor1_ES.pdf?file=1&type=node&id=15223 [Consultado el 24 de abril de 2014].
- Jaramillo D. A. (2012). Efecto de las abejas silvestres en la polinización del café (*Coffea arabica*: Rubiaceae) en tres sistemas de producción en el departamento de Antioquia [Tesis de Maestría]. Colombia, Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. 82 p.
 - Klein A. M., Vaissiere B. E., Cane J.H., Steffan-Dewenter I., Cunnigham S. A., Kremen C., & Tscharntke T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc R Soc B*, 274, 303-313. Doi: 10.1098/rspb.2006.3721
 - León-Camargo D., & Rangel-Churio J. O. (2015). Interacción colibrí-flor en tres remanentes de bosque tropical seco (BsT) del municipio de Chimichagua (Cesar, Colombia). *Caldasia*, 37(1), 107-123.
 - Marín-Gómez A. H., López-García M. M., & Girón Vanderhuck M. (2016). Floral visitors of *Inga marginata* Willd. (Mimosaceae) in a coffee agroecosystem of Quindío, Colombia. *Tropical Ecology*, 57(4), 649-654.
 - Moisset B., & Buchmann S. (2011). Bee Basics: An Introduction to Our Native Bees. A USDA Forest Service and Pollinator Partnership Publication. 40 p.
 - Montes-Bazurto L. G., Sánchez L. A., Prada F., Daza E. S., Bustillo A. E., Romero H. M. (2018). Relationships Between Inflorescences and Pollinators and Their Effects on Bunch Components in *Elaeis guineensis* in Colombia. *Journal of Entomological Science*, 53(4), 554-568. Doi: <https://doi.org/10.18474/JES18-06.1>
 - Monzón V.H. (2015). Guía de las abejas nativas de la Región del Maule. Chile, Talca: Universidad Católica del Maule. 34 p.
 - Moreno R., Vélez D., Hoyos J. A., Higuera D., Carvajal J., López C., Melo D. (Eds.). (2018). (ICP) Iniciativa Colombiana de Polinizadores. Colombia, Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt.
 - Nates-Parra G. (Ed.). (2017). Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - ICPA. Colombia, Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia. 362 p.
 - Nates-Parra G., Ospina R., Rodríguez A., Chamorro F. J., Henao-Cárdena M. M., Calderón L. V., & Pinilla-Gallego M. S. (2016). Polinización en cultivos promisorios. En: Nates-Parra G. (Ed.). Iniciativa Colombiana de Polinizadores-Abejas-ICPA. Colombia, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
 - Niño-Pérez A. E., & Nuñez-Avellaneda L.A. (2018). Diversidad y especificidad de estafilíidos (Coleoptera: Staphylinidae) asociados con inflorescencias de palmas silvestres en el Pacífico colombiano. *Rev. Biodivers. Neotrop.*, 8(2), 94-107.
 - Nuñez-Avellaneda L. A., & Carreño J. (2016). Capítulo 16: Las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) visitantes florales de palmas (Arecaceae) en Colombia, y su papel en la polinización (p. 213-235). En: Nates-Parra G. (Ed.). Iniciativa Colombiana de Polinizadores. Capítulo Abejas (ICPA). Colombia, Bogotá D. C.: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
 - Nuñez L. A., Isaza C., & Galeano G. (2015). Ecología de la polinización de tres especies de *Oenocarpus* (Arecaceae) simpátricas en la Amazonia Colombiana. *Rev. Biol. Trop.*, 63(1), 35-55. Doi: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v63n1/a05v63n1.pdf>
 - Ocampo J., Coppens D'eeckenbrugge G., & Jarvis A. (2010). Distribution of the genus *Passiflora* L. Diversity in Colombia and its potential as an indicator for biodiversity management in the coffee growing zone. *Diversity*, 2(11), 1158-1180.

- Ocampo J., Coppens D'eeckenbrugge G., & Jarvis A. (2010). Distribution of the genus *Passiflora* L. Diversity in Colombia and its potential as an indicator for biodiversity management in the coffee growing zone. *Diversity*, 2(11), 1158-1180.
- Ollerton J., Winfree R., & Tarrant S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, 120(3), 321-326. Doi: 10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x
- Ospina-T. R., Jaramillo J., Rodríguez A., & Henao M. M. (2016). Polinización de algunas pasifloras en Colombia. En Nates-Parra, G. (Ed.). Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - ICPA. Colombia, Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia.
- Ospina-Torres R., & Nates-Parra G. (2016). Capítulo 12: La desaparición de las abejas (p. 185-194) [Capítulo de libro]. En: Nates-Parra G. (Ed.). Iniciativa Colombiana de Polinizadores. Capítulo Abejas (ICPA). Colombia, Bogotá D. C.: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Pantoja A., Smith-Pardo A., García A., Sáenz A., & Rojas F. (2014). Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y El Caribe. Chile, Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO.
- Parra-H, A., Otero, J.T., Sandino, J.C., & Ospina T.R. (2016). Abejas de las orquídeas (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) y su importancia como polinizadoras de amplio rango en ecosistemas naturales. In G. Nates (Ed.), Iniciativa Colombiana de Polinizadores Capítulo 9. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Fac. de Ciencias, Departamento de Biología.
- Prescott-Allen R. & Prescott-Allen, C. (1990), How Many Plants Feed the World?. *Conservation Biology*, 4: 365-374. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1990.tb00310.x>
- Ramírez-Burbano M., Sandoval-Sierra J. V., & Gómez-Bernal, L. G. (2007). Uso de Recursos Florales por el Zamarrillo Multicolor *Eriocnemis mirabilis* (Trochilidae) en el Parque Nacional Natural Munchique, Colombia. *Ornitología Colombiana*, 5(5), 64-77.
- Rodríguez-Calderón A.T. (2016). Capítulo 11: Abejas del maracuyá: género *Xylocopa* Latreille, 1802 (p. 171-182). En: Nates-Parra G. (Ed.). Iniciativa Colombiana de Polinizadores. Capítulo Abejas (ICPA). Colombia, Bogotá D. C.: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez A., Chamorro F. J., Calderón L., Pinilla M. S., Henao M., Ospina R., & Nates-Parra G. (2015). Polinización por abejas en cultivos promisorios de Colombia: Agraz (*Vaccinium meridionale*), Chamba (*Campomanesia lineatifolia*), Cholupa (*Passiflora maliformis*). Colombia, Bogotá: Laboratorio de Investigaciones en Abejas, Universidad Nacional de Colombia. 145 p.
- Roubik DW. 2002 The value of bees to the coffee harvest. *Nature* 417, 708
- Sánchez E., Salamanca J., Calvache H., Ortiz L., & Rivera D. (2004). Evaluación de poblaciones de polinizadores y su relación con la formación de racimos en la zona de Tumaco, Colombia. *Revista Palma*, 25, 84-92.
- Sánchez F. (2017). Murciélagos de Villavicencio (Meta, Colombia): Evaluación preliminar de su diversidad trófica y servicios ecosistémicos. *Bol.Cient.Mus.Hist.Nat.Univ. Caldas*, 21(1), 96-111. Doi: 10.17151/bccm.2017.21.1.8
- Sánchez-Bayo F., & Wyckhuys K. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8-27.
- Schindwein C.(2000). Importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente, *Anais do encontro sobre abelhas* 4: 131-141

- Siefke R., & Bernal R. (2004). Floral biology and insect visitors of the understory palm *Synechanthus warscewiczianus* at the Pacific Coast of Colombia. *Palms*, 48(1), 33–41.
- Sociedad Colombiana de Mastozoología (2017) Lista de referencia de especies de mamíferos de Colombia. Versión 1.2. Conjunto de datos/Lista de especies. <http://doi.org/10.15472/kl1whs>
- Sociedad Latinoamericana de investigaciones en abejas-SOLATINA- A quien le importa la pérdida de abejas en América Latina? <https://www.dw.com/es/a-qui%C3%A9n-le-importa-la-p%C3%A9rdida-de-abejas-en-am%C3%A9rica-latina/a-48446898>
- Tellez L.J. (2018.) Biología reproductiva de *Momordica charantia* (Cucurbitaceae) en un bosque de galería en la Orinoquia colombiana. Trabajo de Grado Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de La Salle, Bogotá
- Tiftonnell P:A, (2014.) Ecological intensification of agriculture — sustainable by nature- Current Opinion in Environmental Sustainability 8:53–61
- Tobar D.L., Rangel-Ch. J.O., & Andrade-C. M.G. (2001). Las cargas polínicas en las mariposas (Lepidoptera: Rophalocera) de la parte alta de la cuenca del río Roble-Quindío Colombia. *Caldasia*, 23, 549-557.
- Valencia-Montoya W. A., Tuberquia D., Guzmán P. A., & Cardona-Duque J. (2017). Pollination of the cycad *Zamia incognita* A. Lindstr. & Idárraga by *Pharaxonotha* beetles in the Magdalena Medio Valley, Colombia: a mutualism dependent on a specific pollinator and its significance for conservation. *Arthropod-Plant Interactions*, 11, 717–729. Doi: 10.1007/s11829-017-9511-y
- Vargas-Zapata M.A., Prince-Chacón S., & Martínez-Hernández N. J. (2012). Estructura poblacional de *Heliconius erato* hydra Hewitson, 1867 (Lepidoptera: Nymphalidae) en la reserva campesina la montaña (RCM), Departamento del Atlántico, Colombia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 51, 273–281.
- Wilcock, C. C., & Neiland, M. R. M. (2002). Pollination failure in plants: why it happens and when it matters. *Trends in Plant Science*, 7, 270-277. [https://doi.org/10.1016/S1360-1385\(02\)02258-6](https://doi.org/10.1016/S1360-1385(02)02258-6)
- Wilmer, P. (2011). *Pollination and floral ecology*. Princeton University Press, Princeton
- & Oxford.
- Zamora-Carrillo M., Amat-García G. D., & Fernández-Alonso J. (2011). Estudio de las visitas de las moscas de las flores (Diptera: Syrphidae) en *Salvia bogotensis* (Lamiaceae) en el jardín botánico José Celestino Mutis (Bogotá D.C., Colombia). *Caldasia*, 33(2), 453-470.

Anexo I Lista temática de referencias sobre polinización

Literatura en general

1. Amaya-Márquez M. (2017). Polinización y biodiversidad. En Nates-Parra, G. (ed.). (2017). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas* - ICPA. Bogotá., D. C.: Universidad Nacional de Colombia: 21-39.
2. Baptiste B., Moreno R., & Claro R. (2017). Polinizadores Y Polinización Como Servicio Ecosistémico En Las Políticas De Conservación Y Uso Sostenible De La Biodiversidad. En: Nates-Parra, G. (Ed.). (2017). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas* - ICPA. Bogotá., D. C.: Universidad Nacional de Colombia: 59-64.
3. Cely-Santos M., Lu F. (2019). Intersections between rural livelihood security and animal pollination in Anolaima, Colombia. *Geoforum*, 104, 13-24. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.06.002>
4. Daily G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. USA, Washington: Island Press. 1-10 p.
5. IPBES. Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. Resumen para los responsables de formular políticas del informe de evaluación de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos. Disponible en: https://www.ipbes.net/system/tdf/downloads/IPBES-4-3-Cor1_ES.pdf?file=1&type=node&id=15223 [Consultado el 24 de abril de 2014]
6. Moreno R., Vélez D., Hoyos J. A., Higuera D., Carvajal J., López C., Melo D. (Eds.). (2018). (ICP) *Iniciativa Colombiana de Polinizadores*. Colombia, Bogotá D.C.: MAD, CAR, IAvH.
7. Nates-Parra G. (Ed.). (2017). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas* - ICPA. Colombia, Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia. 362 p.
8. Nates-Parra G., Ospina R., Rodríguez A., Chamorro F. J., Henao-Cárdena M. M., Calderón L. V., & Pinilla-Gallego M. S. (2017). Polinización en cultivos promisorios. En: Nates-Parra G. (Ed.). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores-Abejas-ICPA*. Colombia, Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia.

Grupo 1: abejas

Tema 1: conservación

9. Amat-G. G., Andrade-C. M. G., & Amat-García E. (Eds.) (2007). *Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia*. Colombia, Bogotá D.C.: Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. 204 p.
10. Díaz D. F. (2015). Incidencia de las perturbaciones antrópicas en la riqueza de polinizadores y la producción de semillas de la Especie *Weinmannia tomentosa* en la reserva biológica Encenillo. Guasca, Cundinamarca [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana.
11. Freitas B. M., & Pereira J. O. P. (Eds.). (2004). Solitary bees, conservation, rearing and management for pollination. Proc. of International Workshop on Solitary Bees, Federal University of Ceara, Brazilian Ministry of the Environment. Fortaleza: Imprensa Universitaria. 285 p.
12. Freitas B. M., Imperatriz-Fonseca V. L., Medina L. M., Kleinert A. M. P., Galetto L., Nates-Parra G., et al. (2009). Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie*, 40, 332-346. Doi: 10.1051/apido/2009012
13. Henao M., & Ramírez D. C. (2013). Uso, impacto y acción de pesticidas en cultivos de Pasifloras en Colombia: efectos sobre abejas polinizadoras. (Datos sin publicar).

14. Nates-Parra G., & González V. H. (2000). Las abejas silvestres de Colombia: por qué y cómo conservarlas. *Acta Biológica Colombiana*, 5(2), 5-37.
 15. Nates-Parra G., & Parra-H. A. (2006). Uso de abejas silvestres en la definición de áreas prioritarias de conservación en el territorio CAR. *Tacayá*, 14, 4-7.
 16. Nates-Parra G., Palacios E., & Parra-H. A. (2008). Efecto del cambio del paisaje en la estructura de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae) en Meta, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 56(3), 1295-1308. Enlace: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442008000300026&script=sci_arttext
 17. Ospina R. (2012). Disminución de las poblaciones de abejas en Colombia [Memorias]. *Memorias VI Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres*.
 18. Riaño D. (2012). Efecto letal agudo de los ingredientes activos Imidacloprid, Spinosad y Thiocyclam hidrogenoxalato en sus formulaciones comerciales en obreras de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) [Tesis de maestría]. Universidad Militar Nueva Granada.
 19. Riaño D., Cure J. R., & Aguilar M. L. (2012). Efecto letal agudo de los ingredientes activos Imidacloprid, Spinosad y Thiocyclam hidrogenoxalato en *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) [Memorias]. *Memorias VI Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres*.
 20. Riaño D., Cure J. R., & Aguilar M. L. (2012). Lethal effect of imidacloprid and thiocyclam hydrogenoxalate commercial formulations in *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) workers [Memorias]. X Encontro de Abelhas. Ribeirao Preto. São Paulo, Brasil.
 21. Rosso J. M. (2003). Diagnóstico para el aprovechamiento y manejo de abejas silvestres en agroecosistemas andinos en el Valle del Cauca [Trabajo de grado]. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.
 22. Vélez R. (2011). Recuento sobre las publicaciones de las abejas silvestres de Colombia. *Boletín del Museo Entomológico Francisco Luis Gallego*, 3(3), 13-22.
 23. Villalba C., Jaramillo J., & Nates-Parra G. (2012). Sistematización de la colección de abejas del Laboratorio de Investigación en Abejas de la Universidad Nacional de Colombia (LABUN) [Memorias]. *Memorias VI Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres*.
- Tema 2: cría y manejo**
24. Aguilar M. L. (2004). Biología de nidificación de *Bombus rubicundus* Smith (Hymenoptera: Apidae) en condiciones de cautiverio [Trabajo de grado]. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ciencia Básicas.
 25. Aguilar M. L., Cure J. R., & Almanza M. T. (2006). Contribution of the nesting biology of *Bombus rubicundus* Smith (Hymenoptera: Apidae), a neotropical bumblebee species from the Andes [Memorias]. *Anais do VII Encontro sobre Abelhas*, 732-732.
 26. Aguilar M., Cure J. R., Almanza M. T., & Bernal S. (2004). Iniciación de reinas de *Bombus rubicundus* (Hymenoptera: Apidae) en condiciones de cautiverio Resumen [Memorias]. XXXI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología.
 27. Almanza M. T. (2002). Biología de nidación y cría de abejorros del género *Bombus* (Hymenoptera: Apidae) [Memorias]. En Nates-Parra G. (Ed.). *Memorias I Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres*. Bogotá D.C.: Laboratorio de Investigaciones en Abejas, Universidad Nacional de Colombia.
 28. Almanza M. T., Cure J. R., Aguilar M., Álvarez C., Rubio D., Rojas D., Vecil D., & Aldana J. (2005). Native bumblebees rearing for pollination of crops in the highlands of Colombia [Reporte]. *Fao Report: Case Studies on Pollinators and pollination*. 15 p.
 29. Alvarado-Ospino D. F. (2019). Análisis de cargas polínicas de abejas en un agroecosistema palmero en zona norte del Magdalena [Trabajo de grado]. Universidad Magdalena, Programa de Ingeniería Agronómica. 47 p.
 30. Álvarez C. (2005). Iniciación de colonias de abejorros de la especie *Bombus hortulanus* (Fries) (Hymenoptera: Apidae) en cautiverio [Trabajo de grado]. *Revista Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada*. 46 p.
 31. Amaya-Márquez M. (2009). Floral constancy in bees: a revision of theories and a comparison with other pollinators. *Rev Colomb Entomol*, 35(2), 206-216. Enlace: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882009000200017&script=sci_arttext&lng=pt
 32. Ángel-Coca C., Nates-Parra G., Ospina-Torres R., Melo-Ortiz C.D., & Amaya-Márquez M. (2011). Biología floral y reproductiva de la gulupa, *Passiflora edulis* Sims f. *edulis*. *Caldasia*, 33(2), 413-431. Enlace: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322011000200009
 33. Baquero P. (2003). Establecimiento de un meliponario en la vereda de San José, Acacias, Meta [Trabajo de grado]. Facultad de Zootecnia y Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.
 34. Bernal S., Aguilar M. L., Almanza M. T., & Cure J. R. (2005). Iniciación y adaptación de reinas de *Bombus rubicundus* Smith (Hymenoptera: Apidae) en condiciones de cautiverio [Investigación científica]. *Revista Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada*. 52-55 p.
 35. Bernal S., Almanza M. T., & Cure J. R. (2005). Iniciación de reinas de *Bombus rubicundus* (Hymenoptera: Apidae) en condiciones de cautiverio [Memorias]. V Coloquio de Insectos Sociales-IUSSI. Universidad del Valle, Colombia.
 36. Bonilla Gómez M. A. (2017). El Servicio Ecosistémico De Polinización Prestado Por Las Abejas. En Nates-Parra, G. (Ed.). (2017). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - ICPA*. Bogotá., D. C.: Universidad Nacional de Colombia: 41-58 p.
 37. Caicedo G., Vargas H., & Gaviria J. (1993). Estudio del modelo natural de asentamiento de *Xylocopa* (Hymenoptera: Anthophoridae) para la adaptación de refugios en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener). *Rev Colom Entomol*, 19(2), 72-78.
 38. Castañeda-C. S., Vásquez-R. R., & Ballesteros-C H. H. (2012). Efecto de la polinización dirigida con abejas *Apis mellifera* sobre la cantidad y calidad del fruto en cultivo de naranja *Citrus sinensis*. *Vitae*, 19(1), 66-68.
 39. Chamorro F. (2017). La apicultura como alternativa de uso no maderable de los bosques andinos con roble en la cordillera oriental de Colombia. En: Nates-Parra, G. (Ed.). (2017). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - ICPA*. Bogotá., D. C.: Universidad Nacional de Colombia: 261- 273 p.
 40. Cruz-Suárez P., Almanza M. T., & Cure J. R. (2007). Logros y perspectivas de la cría de abejorros del género *Bombus* en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada*, 3, 49-60.
 41. Cure J. R., Escobar A., Almanza M. T., et al. (2010). Desarrollo y dinámica del crecimiento de nidos de *Bombus atratus* Franklin (Insecta: Hymenoptera: Apidae) mantenidos bajo condiciones de cría diferentes [Memorias]. V Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres y III Congreso Colombiano de Zoología, Medellín, Colombia. 260 p.
 42. Franco Y., Alzate F., & Peláez J. M. (2007). Factores ambientales incidentes en la población de *Xylocopa* y su efecto en el cultivo de granadilla en tres veredas del municipio de Guarne (Colombia). *Revista Universidad Católica De Oriente*, 24(5), 73-86.
 43. Gómez J., & Torres E. (2008). Evaluación de diferentes tipos de dieta para la iniciación de colonias de abejorros *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) en cautiverio [Trabajo de grado]. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Militar Nueva Granada.
 44. Imperatriz-Fonseca V. L., Saraiva A. M., De Jong D. (Eds.) (2006). *Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices*. Ribeirão Preto: Holos Editora. 112 p.
 45. Martínez- Anzola T. (2006). Diagnóstico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia [Informe técnico]. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Dirección de Cadenas Productivas. Bogotá. 38 p.

46. Medina J., Ospina R., & Nates G. (2012). Efectos de la variación altitudinal sobre la polinización en cultivos de gulupa (*P. edulis* f. *edulis*). Acta Biológica Colombiana, 17(2), 379 - 394. Enlace: <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319028028012.pdf>
47. Morales C. (2008). Evaluación de colonias de *Bombus atratus* en cultivo comercial de tomate bajo invernadero [Trabajo de grado]. Facultad de Ciencias. Universidad Militar Nueva Granada.
48. Morantes J. (2013). Algunos aspectos de la biología reproductiva de machos de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) producidos en colonias criadas en condiciones de campo y laboratorio en el campus Cajicá de la Universidad Militar Nueva Granada [Trabajo de grado]. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Militar Nueva Granada.
49. Morantes J., & Aguilar M. L. (2012). Descripción morfológica del sistema reproductivo de machos de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) de diferentes edades producidos en laboratorio [Memorias]. VI Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres.
50. Ospina-T. R., Jaramillo J., Rodríguez A., & Henao M. M. (2017). Polinización de algunas pasifloras en Colombia. En Nates-Parra, G. (Ed.). (2017). Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - ICPA. Bogotá., D. C.: Universidad Nacional de Colombia.
51. Pacateque J., Cruz P., Aguilar M. L., & Cure J. R. (2012). Efecto de la alimentación vía bolsillo en etapas tempranas de desarrollo de *Bombus atratus* (Hymenoptera, Apidae). Revista Colombiana de Entomología, 38(), 343-346.
52. Padilla S. (2014). Producción de sexuos de colonias de *Bombus atratus* (Hymenoptera, Apidae) bajo condiciones semicontroladas [Tesis de maestría]. Universidad Militar Nueva Granada.
53. Padilla S., Riaño D., Cure J. R., & Aguilar M. L. (2012). Observaciones preliminares de colonias de diferentes tamaños de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) mantenidas en condiciones de campo abierto [Memorias]. Memorias VI Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres.
54. Parra-H. A. (2010). Hacia la cría de abejas euglosinas. Biología de nidificación y aspectos limitantes en el desarrollo de nidos en abejas de las orquídeas (Insecta: Apidae) [Memorias]. V Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres y III Congreso Colombiano de Zoología, Medellín, Colombia. 273 p.
55. Pinilla M. S., & Aguilar M. L. (2016). Efecto del ambiente de cría en la longevidad de obreras y desarrollo de colonias de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae). Acta Biol. Colomb., 21(1), 73-80.
56. Riaño D., & Veloza M. (2007). Diferencias en el desarrollo de colonias de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) criadas en condiciones de cautiverio y colonias criadas en condiciones de semicautiverio con libre forrajeo [Trabajo de grado]. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Militar Nueva Granada.
57. Rojas D. (2006). Dinámica de crecimiento de una colonia de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) en condiciones de cautiverio y en condiciones de campo en un cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) var. *septentrionale* bajo polisombra [Trabajo de grado]. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Militar Nueva Granada.
58. Rojas D., & Cure J. R. (2012). Desarrollo de colonias de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) en cautiverio durante la etapa subsocial. Revista Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Militar Nueva Granada, 8(1), 28-33.
59. Romero E., Riaño D., Aguilar M. L. (2012). Comparación de la producción de sexuos en colonias de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) mantenidas bajo dos condiciones de cría (invernadero y campo abierto) [Memorias]. VI Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres.
60. Rosso-Londoño J. M., & Parra A. (2008). Cría y manejo de abejas nativas asociadas a producción de miel y buenas prácticas apícolas con la empresa de biocomercio apisva – Vaupés [Informe final de consultoría]. Bogotá D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 14 p.
61. Sarmiento-Puentes S. (2019). Polinización del Agraz (*Vaccinium meridionale*): Desempeño de *Bombus hortulanus* y *Apis mellifera* [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana.

62. Solarte-C. V., Talero C., & Sánchez A. (2013). Estabilidad de temperatura, humedad relativa y punto de rocío al interior de las colonias de *Melipona eburnea* [Memorias]. Memorias del VIII Congreso Mesoamericano de Abejas Nativas. 187-194.
63. Vásquez-Romero R. E., Ballesteros-Chavarro H. H., Muñoz-Ososrio C. A., & Cuéllar-Chaparro M. E. (2006). Utilización de la abeja *Apis mellifera* como agente polinizador en cultivos comerciales de fresa (*Fragaria chiloensis*) y mora (*Rubus glaucus*) y su efecto en la producción. Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA-. 77 p.
64. Villamil M. (2013). Comportamiento reproductivo de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) en el laboratorio e invernadero [Proyecto de iniciación científica]. Proyecto de Iniciación Científica. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Militar Nueva Granada.

Tema 3: diversidad y taxonomía

65. Abrahamovich A., & Díaz N. (2002). Bumble bees of the Neotropical region (Hymenoptera: Apidae). Biota Colombiana, 3(2), 199-214.
66. Bernal R., Galeano G., Rodríguez A., Sarmiento H., & Gutiérrez M. Nombres comunes de las plantas de Colombia Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/> [consultado el 24 de abril de 2014].
67. Bonilla M. A. (1990). Abejas euglosinas de Colombia (Hymenoptera: Apidae) [Trabajo de grado]. Universidad Nacional de Colombia. Colombia, Bogotá D. C.
68. Bonilla M. A., Nates-Parra G. (1992). Abejas euglosinas de Colombia (Hymenoptera: Apidae) I. Claves ilustradas. Caldasia, 17(1), 149-172.
69. Buitrago A. (2010). Abejas y avispas de la Reserva Natural Rogitama, Arcabuco, Boyacá, Colombia [Memorias]. V Encuentro Colombiano sobre Abejas Silvestres y III Congreso Colombiano de Zoología, Medellín, Colombia. 258 p.
70. Calle A. M. (2015). Identificación de abejas nativas (Hymenoptera: Apoidea) presentes en el Jardín Botánico de Medellín [Trabajo de grado]. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
71. Camargo J. M. F., & Roubik D. W. (2005). Neotropical Meliponini: *Paratrigonoides mayri* new genus and species from western Colombia (Hymenoptera, Apidae, Apinae) and phylogeny of related genera. Zootaxa, 1081, 33-45.
72. Cruz S. (1996). Las abejas carpinteras (Hymenoptera: Anthophoridae) en Colombia [Trabajo de grado]. Bogotá: Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
73. Dressler R. L., & Ospina R. (1997). Una nueva especie de *Eulaema* (Hymenoptera: Apidae) del Chocó, Colombia. Caldasia, 19(1/2), 95-100.
74. Durán J., & Sepúlveda-Cano P. (2013). Avances en el conocimiento de abejas urbanas (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) en la ciudad de Santa Marta [Memorias]. Memorias. 40° Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología Socolen.
75. Durán-Tejada J. J., & Fince-Guzmán D. P. (2013). Avances en el conocimiento de las abejas silvestres (Hymenoptera; Apoidea) en la zona urbana de la ciudad de Santa Marta [Trabajo de grado]. Universidad Magdalena, Programa de Ingeniería Agronómica. 76 p.
76. Eardley C., & Urban R. (2010). Catalogue of Afrotropical bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). Zootaxa, 2455, 1-548. Enlace: <https://www.mapress.com/j/zt/article/view/8287>
77. Engel M. S. (2010). Revision of the bee genus *Chlerogella* (Hymenoptera: Halictidae) part II: South American Species and generic diagnosis. ZooKeys, 47, 1-100.

78. Engel M. S. (1996). Taxonomic and geographic notes on Some Halictine bee Species (Hymenoptera: Halictidae). *Journal of the New York Entomological Society*, 104(1/2), 106-110.
79. Engel M. S. (1997). *Ischnomelissa*, a new genus of augochlorine bees (Halictidae) from Colombia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 32, 41-46.
80. Engel M. S. (2009). Notes on the Augochlorine bee genus *Chlerogas* (Hymenoptera: Halictidae). *Caldasia*, 31(2), 449-457.
81. Engel M. S., & González V. H. (2009). A new species of *Chlerogas* from the Andes of Central Colombia (Hymenoptera: Halictidae). *Caldasia*, 31(2), 441-447.
82. Engel M. S., & Klein B. (1997). Neocorynurella, a New Genus of Augochlorine Bees from South America (Hymenoptera: Halictidae). *Deutsche entomologische Zeitschrift*, 44(2), 155-163.
83. Freitas B. M., Imperatriz-Fonseca V. L., Medina L. M., Kleinert A. M. P., Galetto L., Nates-Parra G., & Quezada-Euán J. J. G. (2009). Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie*, 40, 332-346. Enlace: <https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2009/03/m08163.pdf>
84. Gil-Consuegra G. P., & Gil-Consuegra L. J. (2015). Visitantes florales del melón (*Cucumis melo* var. *cantaloupe*) en la Universidad del Magdalena: inventario faunístico y comportamiento de forrajeo [Trabajo de grado]. Universidad Magdalena, Programa de Ingeniería Agronómica. 69 p.
85. González-Maldonado S. J., & Tejada-Rico G. E. (2018). Diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) y flora apícola en agroecosistemas palmeros de la zona norte de Colombia [Trabajo de grado]. Universidad Magdalena, Programa de Ingeniería Agronómica. 102 p.
86. Martínez-Martínez C. A. (2018). Abejas Silvestres en Agroecosistemas de Villamaría en el Departamento de Caldas [Trabajo de grado]. Universidad Magdalena, Facultad de Ciencias Básicas. 51 p.
87. Moisset B., & Buchmann S. (2011). Bee Basics: An Introduction to Our Native Bees. A USDA Forest Service and Pollinator Partnership Publication. 40 p.
88. Monzón V.H. (2015). Guía de las abejas nativas de la Región del Maule. Chile, Talca: Universidad Católica del Maule. 34 p.
89. Núñez L. A., & Carreño J. (2017). Las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) visitantes florales de palmas (Arecaceae) en Colombia y su papel en la polinización. En: Nates-Parra G. (Ed.). (2017). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - ICPA*. Bogotá., D. C.: Universidad Nacional de Colombia.
90. Sepúlveda-Cano P., Smith-Pardo A. H., & Hoyos R. (2017). Efecto del arreglo espacial del agroecosistema sobre la diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) en cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en Antioquia, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 43(1), 55-63.
91. Suárez-Guacaneme J. F. (2018). Redes ecológicas de visitantes florales en parques y jardines de Bogotá, Colombia [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana.
92. Velandia M., Restrepo S., Cubillos P., Aponte A. Silva L. M. (2012). Catálogo fotográfico de especies de flora apícola en los departamentos de Cauca, Huila y Bolívar. Colombia, Bogotá: Instituto Humboldt. 84 p.
93. Amaya-Márquez M., Stiles G., & Rangel-Ch J.O. (2001). Interacción planta-colibrí en Amacayacu (Amazonas, Colombia): una perspectiva palinológica. *Caldasia*, 23(1), 301-322. Enlace: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/viewFile/17680/18491>
94. Andrade Lagos, M. L. (2018). Estudio preliminar de las plantas que usan las aves nectarívoras para su alimentación en tres áreas verdes de Bogotá [Trabajo de grado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas- Facultad de Ciencias y educación. 98 p.
95. Castillo-R. Y. V., & Calderón Leytón, J. J. (2017). Plantas usadas por aves en paisajes cafeteros de Nariño, Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(2), 3-18. Doi: <https://doi.org/10.22267/rcia.173402.68>
96. Cotton P. A. (2001). The Behavior and Interactions of Birds Visiting *Erythrina fusca* Flowers in the Colombian Amazon. *Biotropica*, 33(4), 662-669. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2001.tb00223.x>
97. Gutiérrez A. & Rojas S. (2001). Dinámica anual de la interacción colibrí-flor en ecosistemas altoandinos del volcán Galeras, Sur de Colombia [Trabajo de grado]. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá D.C.
98. Gutiérrez A. (2005). Ecología de la interacción entre colibríes (Aves: Trochilidae) y plantas que polinizan en el bosque altoandino de Torca [Tesis de posgrado]. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá D.C.
99. Gutiérrez A., Rojas-Nossa S., & Stiles F. (2004). Dinámica Anual De La Interacción Colibrí-Flor En Ecosistemas Altoandinos. *Ornitología Neotropical*, 15(January), 205-213. Enlace: https://www.researchgate.net/profile/Sandra_Rojas-Nossa/publication/228549868_Dinamica_anual_de_la_interaccion_colibri-flor_en_ecosistemas_altoandinos/links/0046351b1b9195b24d000000/Dinamica-anual-de-la-interaccion-colibri-flor-en-ecosistemas-altoandinos.pdf
100. Gutiérrez-Z. A. (2018). Importancia de la polinización mediada por aves en Colombia [Taller].
101. Gutiérrez-Z. A., Carrillo E. & Rojas S. (2004). Guía Ilustrada de los Colibríes de la Reserva Natural Río Nambí. Colombia, Bogotá D. C.: FPAA, FELCA, ECOTONO.
102. Gutiérrez-Zamora A. (2008). Ecological interactions and structure of a high Andean community of hummingbirds and flowers in the Eastern Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana*, 7(October), 17-42.
103. León-Camargo D., & Rangel-Churio J. O. (2015). Interacción colibrí-flor en tres remanentes de bosque tropical seco (BsT) del municipio de Chimichagua (Cesar, Colombia). *Caldasia*, 37(1), 107-123. Enlace: <https://www.jstor.org/stable/90008404>
104. Melampy M. N. (1987). Flowering phenology, pollen flow and fruit production in the andean shrub *Befaria resinosa*. *Oecologia*, 73(2), 293-300. Enlace: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00377521>
105. Nassar J. M., Ramírez N., Lampo M., González J. A., Casado R., & Nava, F. (2007). Reproductive biology and mating system estimates of two Andean melocacti, *Melocactus schatzlii* and *M. andinus* (Cactaceae). *Annals of botany*, 99(1), 29-38. Enlace: <https://academic.oup.com/aob/article/99/1/29/2769242>
106. Navarro L., Guitián P., & Ayensa G. (2008). Pollination ecology of *Disterigma stereophyllum* (Ericaceae) in south western Colombia. *Plant Biology*, 10(4), 512-518. Enlace: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.590.5226&rep=rep1&type=pdf>
107. Peñuela G., Archila L., Beltrán M. & Parra J. (2010). *Amazilia castaneiventris*. En: Parra J., Beltrán M., Delgadillo A. & Valderrama S. (compiladores). *Project Chicamocha II. Saving threatned dry forest biodiversity final report*; Proyecto Chicamocha Colombia. Fundación Conserva, ProAves Colombia, Conservation International, BirdLife International. Colombia: Bogotá
108. Ramírez-Burbano M., Sandoval-Sierra J. V., & Gómez-Bernal, L. G. (2007). Uso de Recursos Florales por el Zamarrito Multicolor *Eriocnemis mirabilis* (Trochilidae) en el Parque Nacional Natural Munchique, Colombia. *Ornitología Colombiana*, 5(5), 64-77. Enlace: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Sandoval-Sierra/publication/257816258_Uso_de_Recursos_Florales_por_el_Zamarrito_Multicolor_Eriocnemis_mirabilis_Trochilidae_en_el_Parque_Nacional_Natural_Munchique_-_Colombia/links/00b-7d525e5281141fc000000.pdf
109. Ramírez-Burbano M.B., Stiles F.G., González C., Amorim F.W., Dalsgaard B., & Maruyama P.K. (2017). The role of the endemic and critically endangered Colorful Puffleg *Eriocnemis mirabilis* in plant-hummingbird networks of the Colombian Andes. *Biotropica*, 49(4), 555-564. Enlace: http://macroecointern.dk/pdf-reprints/Ramirez-Burbano_Biotropica_2017.pdf

Grupo 2: aves

110. Restrepo-Chica M. & Bonilla-Gómez, M.A. (2017). Dinámica de la fenología y visitantes florales de dos bromelias terrestres de un páramo de Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 636-645. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2017.07.008>
111. Rodríguez-Flores C., & G. Stiles. (2005). Análisis ecomorfológico de una comunidad de colibríes ermitaños (Trochilidae, Phaethorninae) y sus flores en la Amazonia colombiana. *Ornitología Colombiana*, 3, 7-27.
112. Rosero-Lasprilla L. & Sazima M. (2004). Interacciones planta-colibrí en tres comunidades vegetales de la parte suroriental del Parque Nacional Natural Chiribiquete, Colombia. *Ornitología Neotropical*, 15, 183-190.

Grupo 3: murciélagos

113. Ballesteros-C. J., & Racero-Casarrubia J. (2012). Murciélagos del área urbana en la ciudad de Montería, Córdoba - Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 17(3), 3193-3199. Enlace: <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v17n3/v17n3a14.pdf>
114. Casallas-Pabón D., Calvo-Roa N., & Rojas-Robles R. (2017). Murciélagos dispersores de semillas en gradientes sucesionales de la Orinoquía (San Martín, Meta, Colombia). *Acta Biol. Colomb.* 22(3), 348-358. Enlace: <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319053257007.pdf>
115. Castaño J. H., & Corrales J. D. (2010). Mamíferos de la Cuenca del Río La Miel (Caldas): Diversidad y uso cultural. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat.*, 14(1), 56-75. Enlace: https://www.researchgate.net/profile/John_Castano/publication/262438346_MAMMALS_OF_THE_LA_MIEL_RIVER_BASIN_CALDAS_DIVERSITY_AND_CULTURAL_USE/links/560b29b208ae4d86bb14bb59.pdf
116. Castaño J. H., Botero J. E., Velásquez S., & Corrales J.D. (2004). Murciélagos en agroecosistemas cafeteros de Colombia. *Chiroptera Neotropical*, 10(1-2), 196-199.
117. Castaño J. H., Torres D. A., Rojas-Díaz V., Saavedra-Rodríguez C. A., & Pérez-Torres J. (2017). Mamíferos del departamento de Risaralda, Colombia. *Biota Colombiana*, 18(2), 239-254. Enlace: <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/505/490>
118. Durán A. A., & Pérez S. C. (2015). Ensamblaje de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en dos zonas del Departamento de Sucre, Colombia. *Acta Zoológica Mexicana*, 31(3), 358-366. Enlace: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0065-17372015000300002&script=sci_arttext
119. Estrada-Villegas S., Pérez-Torres J., & Stevenson P. R. (2010). Ensamblaje de murciélagos en un bosque subandino colombiano y análisis sobre la dieta de algunas especies. *Mastozoología Neotropical*, 17(1), 31-41. Enlace: <https://www.redalyc.org/pdf/457/45713277004.pdf>
120. Garcés-Restrepo M. F., Giraldo A., López C., & Ospina Reina N. F. (2016). Diversidad de murciélagos del campus Meléndez de la Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 20(1), 116-125. Doi: 10.17151/bccm.2016.20.1.9
121. Mantilla-Meluk H., Siles L., & Aguirre L. (2014). Geographic and ecological amplitude in the nectarivorous bat *Anoura fistulata* (Pyhllostomidae: Glossophaginae) [Amplitud geográfica y ecológica en el murciélago nectarívoro *Anoura fistulata* (Pyhllostomidae: Glossophaginae)]. *Caldasia*, 36(2), 373-388. Enlace: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322014000200014
122. Montoya-Bustamante S., Rojas-Díaz V., & Torres-González A.M. (2016). Interactions between frugivorous bats (Chiroptera: Phyllosomidae) and *Piper tuberculatum* (Piperaceae) in a tropical dry forest in Valle del Cauca, Colombia. *Rev. Biol. Trop.*, 64(2), 701-713. Enlace: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442016000200701
123. Mora-Beltrán C., & López-Arévalo H. F. (2018). Interactions between bats and floral resources in a premontane forest, Valle del Cauca, Colombia. *Therya*, 9(2), 129-136. Enlace: <http://www.scielo.org.mx/pdf/therya/v9n2/2007-3364-therya-9-02-129.pdf>

124. Murillo-García O. E., & Bedoya-Durán M. J. (2014). Distribución y abundancia de murciélagos en bosques con diferente grado de intervención en el Parque Nacional Natural Gorgona (Colombia). *Rev. Biol. Trop.*, 62(1), 419-434. Enlace: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v62s1/a31v62s1.pdf>
125. Párraga-Silva M. T., & Possos-Ramírez C. I. (2018). Comunidades de murciélagos en cavernas del Altiplano Cundiboyacense colombiano (Cogua y Tocancipá) frente a un paisaje cambiante, retos de conservación desde la educación ambiental [Tesis de Maestría]. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
126. Pérez-Torres J., & Cortés-Delgado N. (2009). Murciélagos de la Reserva Natural La Montaña del Ocaso (Quindío, Colombia). *Chiroptera Neotropical*, 15(1), 456-460. Enlace: https://www.researchgate.net/profile/Jairo_Perez-Torres/publication/266160951_Murcielagos_de_la_Reserva_Natural_La_Montana_del_Ocaso_Quindio_Colombia/links/563cdaea08ae8d65c01172c7/Murcielagos-de-la-Reserva-Natural-La-Montana-del-Ocaso-Quindio-Colombia.pdf
127. Pérez-Torres J., Racero-Casarrubia J., Cortés-Delgado N., & Ballesteros-Correa J. (2016). Murciélagos de los sectores llanos del Tigre y Río Manso del Parque Nacional Natural Paramillo (Córdoba, Colombia). En: Pérez-Torres J., Vidal-Pastrana C., & Racero-Casarrubia J. (eds.). *Biodiversidad asociada a los sectores Manso y Tigre del Parque Nacional Natural Paramillo*. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia. 248 p.
128. Pérez-Torres J., Sánchez-Lalinde C., & Cortés-Delgado N. (2009). Murciélagos asociados a Sistemas Naturales y transformados en la ecorregión Eje Cafetero. En: Rodríguez J. M., Camargo J. C., Niño J., Pineda A. M., Arias L. M., Echeverry M. A., & Miranda C. L. (Eds.). (2009). *Valoración de la Biodiversidad en la Ecorregión del Eje Cafetero*. CIEBREG. Pereira, Colombia. 238 p.
129. Ríos-Blanco M.C., & Pérez-Torres, J. (2015). Dieta de las especies dominantes del ensamblaje de murciélagos frugívoros en un bosque seco tropical (Colombia). *Mastozoología Neotropical*, 22(1), 103-111. Enlace: <https://www.redalyc.org/pdf/457/45739766011.pdf>
130. Sánchez F. (2017). Murciélagos de Villavicencio (Meta, Colombia): Evaluación preliminar de su diversidad trófica y servicios ecosistémicos. *Bol.Cient.Mus.Hist.Nat.Univ. Caldas*, 21(1), 96-111. Doi: 10.17151/bccm.2017.21.1.8
131. Sánchez, F., Alvarez, J., Ariza, C., & Cadena, A. (2007). Bat assemblage structure in two dry forests of Colombia: Composition, species richness, and relative abundance. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 72(2), 82-92.

Grupo 4: coleópteros

132. Bernal R., & Ervik F. (1996). Floral biology and pollination of the dioecious palm *Phytelephas seemanni* in Colombia: an adaptation to staphylinid beetles. *Biotropica*, 28(4, part B), 682-696.
133. Campos-D. A., Novais-Santos G. K., Gomes-Gonçalves E., do Amaral Ferraz-Navarro D. M., & Nuñez-Avellaneda L. A. (2018). 2 Alkyl 3 methoxypyrazines are potent attractants of florivorous scarabs (Melolonthidae, Cyclocephalini) associated with economically exploitable Neotropical palms (Arecaceae). *Pest Management Science*, 74(9), 2053-2058. Enlace: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ps.4895>
134. Carreño-Barrera J., Núñez-Avellaneda L. A., & Maia A. C. D. (2019). *Ancognatha vulgaris* (Melolonthidae, Cyclocephalini): a specialized pollen-feeding scarab associated with wax palms (Ceroxylon spp., Arecaceae) in Andean cloud forests of Colombia. *Arthropod-Plant Interactions*, 1-9.
135. De Medeiros B. A., & Nunez-Avellaneda, L. A. (2013). Three new species of *Anchylorhynchus* Schoenherr, 1836 from Colombia (Coleoptera: Curculionidae; Curculioninae; Acalyptini). *Zootaxa*, 3636(2), 394-400
136. García-Robledo C., Kattan G., Murcia C., & Quintero-Marín P. (2004). Beetle pollination and fruit predation of *Xanthosoma daguense* (Araceae) in an Andean cloud forest in Colombia. *J. Trop. Ecol.*, 20(4), 459-469. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0266467404001610>

137. Gil-Consuegra G. P., & Gil-Consuegra L. J. (2015). Visitantes florales del melón (*Cucumis melo* var. *cantaloupe*) en la Universidad del Magdalena: inventario faunístico y comportamiento de forrajeo [Trabajo de grado]. Universidad Magdalena, Programa de Ingeniería Agronómica. 69 p.
138. Lara C. E., Díez M. C., Restrepo Z., Núñez L. A., & Moreno F. (2017). Flowering phenology and flower visitors of the Macana Palm *Wettinia kalbreyeri* (Arecaceae) in an Andean montane forest. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(), 106-123. Enlace: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345317300015>
139. Marín-Gómez A. H., López-García M. M., & Girón Vanderhuck M. (2016). Floral visitors of *Inga marginata* Willd. (Mimosaceae) in a coffee agroecosystem of Quindío, Colombia. *Tropical Ecology*, 57(4), 649-654.
140. Montes-Bazurto L. G., Sánchez L. A., Prada F., Daza E. S., Bustillo A. E., Romero H. M. (2018). Relationships Between Inflorescences and Pollinators and Their Effects on Bunch Components in *Elaeis guineensis* in Colombia. *Journal of Entomological Science*, 53(4), 554-568. Doi: <https://doi.org/10.18474/JES18-06.1>
141. Niño-Pérez A. E., & Nuñez-Avellaneda L. A. (2018). Diversidad y especificidad de estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) asociados con inflorescencias de palmas silvestres en el Pacífico colombiano. *Rev. Biodivers. Neotrop.*, 8(2), 94-107.
142. Nuñez L. A., Bernal R. & Knudsen J. T. (2005). Diurnal palm pollination by mystropine beetles: is it weather-related?. *Pl. Syst. Evol.*, 254, 149-171. Enlace: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00606-005-0340-6>
143. Nuñez L. A., Isaza C., & Galeano G. (2015). Ecología de la polinización de tres especies de *Oenocarpus* (Arecaceae) simpátricas en la Amazonia Colombiana. *Rev. Biol. Trop.*, 63(1), 35-55. Enlace: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v63n1/a05v63n1.pdf>
144. Nuñez-Avellaneda L. A., & Neita-Moreno J. C. (2009). Rol de los escarabajos Cyclocephalini (Dynastinae: Scarabaeidae) en la polinización de las palmas silvestres en Colombia [Memorias]. *Memorias VIII Reunión Latinoamericana de escarabeidología* (Coleoptera: Scarabaeoidea). Instituto de Ecología, Xalapa. 16-17p.
145. Nuñez-Avellaneda L. A., & Rojas-Robles R. (2008). Biología reproductiva y ecología de la polinización de la palma milpesos *Oenocarpus bataua* en los Andes colombianos. *Caldasia*, 30(1), 101-125. Enlace: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/viewFile/39132/40989>
146. Valencia-Montoya W. A., Tuberquia D., Guzmán P. A., & Cardona-Duque J. (2017). Pollination of the cycad *Zamia incognita* A. Lindstr. & Idárraga by *Pharaxonotha* beetles in the Magdalena Medio Valley, Colombia: a mutualism dependent on a specific pollinator and its significance for conservation. *Arthropod-Plant Interactions*, 11, 717-729. Doi: 10.1007/s11829-017-9511-y
- ### Grupo 5: dípteros
147. Amat E. (2017) Calliphoridae (Diptera) do noroeste da América do Sul: diversidade, distribuição e código de barras genético. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
148. Brodie B.S., Smith M.A., Lawrence J. & Gries G. (2015) Effects of floral scent, color and pollen on foraging decisions and oocyte development of common green bottle flies. *PLoS ONE*, 10, 14-16. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145055>
149. Carabalí-Banguero D., Montoya-Lerma J., & Carabalí-Banguero D. (2018). Dípteros asociados a la floración del aguacate *Persea americana* Mill cv. Hass en Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1), 92-111. Doi: 10.21068/c2018v19n01a06
150. Carabali, A., Pinchao, S., Lamprea, I., Peña, J. & Carabali, D. (2017) Insectos polinizadores del aguacate (*Persea americana* Mill.) cv. Hass en Colombia Insectos polinizadores del aguacate (*Persea americana* Mill.) cv. Hass en Colombia.
151. Castañeda-Vildózola, A., Equihua-Martínez, A., Valdés-Carrasco, J., Barrientos-Priego, A., Ish-Am, G. & Gazit, S. (1999) Insectos polinizadores del Aguacatero en los estados de México y Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 5, 129-136.
152. Clement, S.L., Hellier, B.C., Elberson, L.R., Staska, R.T. & Evans, M.A. (2007) Flies (Diptera: Muscidae: Calliphoridae) Are Efficient Pollinators of *Allium ampeloprasum* L. (Alliaceae) in Field Cages. *Journal of Economic Entomology* 100, 131-135. [https://doi.org/10.1603/0022-0493\(2007\)100\[131:fdmcae\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1603/0022-0493(2007)100[131:fdmcae]2.0.co;2)
153. Currah, L. & Ockendon, D.J. (1983) Onion pollination by blowflies and honeybees in large cages. *Annals of Applied Biology* 103, 497-506. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1983.tb02789.x>
154. De la Cruz L., & Soria P. (1973). Estudio de fluctuaciones de polinización del cacao por las mosquitas *Forcipomya* spp. (Diptera, Ceratopogonidae), en Palmira, Valle, Colombia [Trabajo de grado]. Facultad de Ciencias agropecuarias Palmira, Universidad Nacional de Colombia. *Acta Agronómica.*, 1-17 p.
155. Deyrup, M. & Deyrup, L. (2012) The Diversity of Insects Visiting Flowers of Saw Palmetto (Arecaceae). *Florida Entomologist*, 95, 711-730. <https://doi.org/10.1653/024.095.0322>.
156. Díaz D. F. (2015). Incidencia de las perturbaciones antrópicas en la riqueza de polinizadores y la producción de semillas de la Especie *Weinmannia tomentosa* en la reserva biológica Encenillo. Guasca, Cundinamarca [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana.
157. Greenberg B. (1971) *Flies and Disease Vol. I: Ecology, classification and biotic association*. Princeton. Princeton, New Jersey, 856 pp.
158. Grimaldi D., Ervik F., & Bernal R. (2003). Two New Neotropical Genera of Drosophilidae (Diptera) Visiting Palm Flowers. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 76(2), 109-124. Enlace: https://www.jstor.org/stable/25086096?seq=1#page_scan_tab_contents
159. Howlett B.G. (2012) Hybrid carrot seed crop pollination by the fly *Calliphora vicina* (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Applied Entomology* 136, 421-430. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2011.01665.x>
160. Howlett B.G., Davidson M.M., Pattenmore D.E., Walker M.K. & Nelson W.R. (2016) Seasonality of calliphorid and sarcophagid flies across Canterbury arable farms requiring pollinators. *New Zealand Plant Protection* 69, 290-295.
161. Kosmann, C., Mello, R.P. De, Harterreiten-Souza, É.S. & Pujol-Luz, J.R. (2013) A List of Current Valid Blow Fly Names (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with Key to the Brazilian Species. *Entomobrasilia* 6, 74-85. <https://doi.org/10.12741/ebrazilis.v6i1.266>
162. Lara C. E., Díez M. C., Restrepo Z., Núñez L. A., & Moreno F. (2017). Flowering phenology and flower visitors of the Macana Palm *Wettinia kalbreyeri* (Arecaceae) in an Andean montane forest. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(), 106-123. Enlace: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345317300015>
163. Marín-Gómez A. H., López-García M. M., & Girón Vanderhuck M. (2016). Floral visitors of *Inga marginata* Willd. (Mimosaceae) in a coffee agroecosystem of Quindío, Colombia. *Tropical Ecology*, 57(4), 649-654.
164. Marshall S.A. (2012) *Flies: The Natural History and Diversity of Diptera*. Firefly Books Ltd, Richmond Hill, Ontario, 616 pp.
165. Mitra B., PARUL P., Banerjee D., Mukherjee M., & Bhattacharjee K. (2005) a Report on Flies (Diptera : Insecta) As Flower Visitors and Pollinators of Kolkata and It's Adjoining Areas. 105, 1-20.
166. Moophayak K. & Meeinkuir W. (2017) Predominance of blow flies (Diptera: Calliphoridae) among insects visiting flowers of *Buchanania lanzan* (Sapindales: Anacardiaceae). *Applied Ecology and Environmental Research* 15, 651-659. https://doi.org/10.15666/aeer/1504_651659
167. Norris, K.R. (1965) The Bionomics of Blow Flies. *Annual Review of Entomology* 10, 47-68. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.10.010165.000403>
168. Nuñez L. A., Bernal R. & Knudsen J. T. (2005). Diurnal palm pollination by mystropine beetles: is it weather-related?. *Pl. Syst. Evol.*, 254, 149-171. Enlace: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00606-005-0340-6>
169. Nuñez L. A., Isaza C., & Galeano G. (2015). Ecología de la polinización de tres especies de *Oenocarpus* (Arecaceae) simpátricas en la Amazonia Colombiana. *Rev. Biol. Trop.*, 63(1), 35-55. Enlace: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v63n1/a05v63n1.pdf>

170. Pape T., Blagoderov V. & Mostovski M.B. (2011) Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Z. Q. Zhang (Ed.), Animal Biodiversity: An outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness. Zootaxa. 3148, pp. 222–229.
171. Primack R.B. (1978) Variability in New Zealand montane and alpine pollinator assemblages. New Zealand Journal of Ecology 1, 66–73.
172. Rader R., Bartomeus I., Garibaldi L.A., Garratt M.P.D., Howlett B.G., Winfree R., et al. (2016) Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113, 146–151. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517092112>
173. Raju J.S.A. (1990) Observations on the floral biology of certain Mangroves. Proceedings of the Indian Natural Sciences Academy 4, 367–374.
174. Saeed S., Naqqash M., Jaleel W., Saeed Q. & Ghouri F. (2016) The effect of blow flies (Diptera: Calliphoridae) on the size and weight of mangos (*Mangifera indica* L.). PeerJ, 4:e2076. <https://doi.org/https://doi.org/10.7717/peerj.2076>
175. Souza-Silva, M., Fontenelle, J.C.R. & Martins, R.P. (2001) Composição, abundância e sazonalidade de dípteros visitantes florais. Neotropical Entomology 30, 351–359. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2001000300002>
176. Suárez-Guacaneme J. F. (2018). Redes ecológicas de visitantes florales en parques y jardines de Bogotá, Colombia [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana.
177. Taroda, N. & Gibbs, P.E. (1982) Floral Biology and Breeding System of *Sterculia chicha* St. Hil. (Sterculiaceae). The New Phytologist 90, 735–743.
178. Wee, S.L., Tan, S.B. & Jürgens, A. (2018) Pollinator specialization in the enigmatic *Rafflesia cantleyi*: A true carrion flower with species-specific and sex-biased blow fly pollinators. Phytochemistry 153, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2018.06.005>
179. Zamora-Carrillo M., Amat-García G. D., & Fernández-Alonso J. (2011). Estudio de las visitas de las moscas de las flores (Diptera: Syrphidae) en *Salvia bogotensis* (Lamiaceae) en el jardín botánico José Celestino Mutis (Bogotá D.C., Colombia). Caldasia, 33(2), 453-470. Enlace: <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v33n2/v33n2a10.pdf>

Grupo 6: herpetos

180. Galindo-Urbe D., & Hoyos-Hoyos J. M. (2007). Relaciones planta-herpetofauna. Nuevas perspectivas para la investigación en Colombia. Universitas Scientiarum. Revista De La Facultad De Ciencias. Edición Especial I, 12, 9-34.

Grupo 7: himenópteros no abejas

181. Gil-Consuegra G. P., & Gil-Consuegra L. J. (2015). Visitantes florales del melón (*Cucumis melo* var. *cantaloupe*) en la Universidad del Magdalena: inventario faunístico y comportamiento de forrajeo [Trabajo de grado]. Universidad Magdalena, Programa de Ingeniería Agronómica. 69 p.
182. Marín-Gómez A. H., López-García M. M., & Girón Vanderhuck M. (2016). Floral visitors of *Inga marginata* Willd. (Mimosaceae) in a coffee agroecosystem of Quindío, Colombia. Tropical Ecology, 57(4), 649-654.
183. Nuñez L. A., Bernal R., & Knudsen J. T. (2005). Diurnal palm pollination by mystropine beetles: is it weather-related?. Pl. Syst. Evol., 254, 149-171.
184. Nuñez L. A., Isaza C., & Galeano G. (2015). Ecología de la polinización de tres especies de *Oenocarpus* (Arecaceae) simpátricas en la Amazonia Colombiana. Rev. Biol. Trop., 63(1), 35-55. Enlace: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v63n1/a05v63n1.pdf>

185. Suárez-Guacaneme J. F. (2018). Redes ecológicas de visitantes florales en parques y jardines de Bogotá, Colombia [Trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana.
186. Valencia-Montoya W. A., Tuberquia D., Guzmán P. A., & Cardona-Duque J. (2017). Pollination of the cycad *Zamia incognita* A. Lindstr. & Idárraga by *Pharaxonotha* beetles in the Magdalena Medio Valley, Colombia: a mutualism dependent on a specific pollinator and its significance for conservation. Arthropod-Plant Interactions, 11, 717–729. Doi: 10.1007/s11829-017-9511-y

Grupo 8: mariposas

187. Marín-Gómez A. H., López-García M. M., & Girón Vanderhuck M. (2016). Floral visitors of *Inga marginata* Willd. (Mimosaceae) in a coffee agroecosystem of Quindío, Colombia. Tropical Ecology, 57(4), 649-654.
188. Valencia-Montoya W. A., Tuberquia D., Guzmán P. A., & Cardona-Duque J. (2017). Pollination of the cycad *Zamia incognita* A. Lindstr. & Idárraga by *Pharaxonotha* beetles in the Magdalena Medio Valley, Colombia: a mutualism dependent on a specific pollinator and its significance for conservation. Arthropod-Plant Interactions, 11, 717–729. Doi: 10.1007/s11829-017-9511-y

Grupo 9: otros insectos

189. Lara C. E., Díez M. C., Restrepo Z., Núñez L. A., & Moreno F. (2017). Flowering phenology and flower visitors of the Macana Palm *Wettinia kalbreyeri* (Arecaceae) in an Andean montane forest. Revista Mexicana de Biodiversidad, 88(), 106-123. Enlace: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345317300015>
190. Nuñez L. A., Bernal R. & Knudsen J. T. (2005). Diurnal palm pollination by mystropine beetles: is it weather-related?. Pl. Syst. Evol., 254(), 149-171. Enlace: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00606-005-0340-6>
191. Nuñez L. A., Isaza C., & Galeano G. (2015). Ecología de la polinización de tres especies de *Oenocarpus* (Arecaceae) simpátricas en la Amazonia Colombiana. Rev. Biol. Trop., 63(1), 35-55. Enlace: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v63n1/a05v63n1.pdf>

Grupo 10: polillas

192. Marín-Gómez A. H., López-García M. M., & Girón Vanderhuck M. (2016). Floral visitors of *Inga marginata* Willd. (Mimosaceae) in a coffee agroecosystem of Quindío, Colombia. Tropical Ecology, 57(4), 649-654.

Grupo 11: polinización artificial

193. Chautá-Mellizo A., Campbell S. A., Bonilla M. A., Thaler J., & Poveda K. (2012). Effects of natural and artificial pollination on fruit and offspring quality. Basic and Applied Ecology, 13(6), 524-532.

Grupo 12: publicaciones sobre varios grupos

194. Amaya-Márquez M. (1996). Sistemática y polinización del género *Columnnea* (Gesneriaceae) en la Reserva Natural la Planada (Nariño) [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 102 p.
195. Fagua, J. C., & González, V. H. (2007). Growth rates, reproductive phenology, and pollination ecology of *Espeletia grandiflora* (Asteraceae), a giant Andean caulescent rosette. Plant Biology, 9(1), 127-135.
196. Marín-G., O. H. (2014). Ecología de la Polinización y Mecanismos de Coexistencia del Ensemble de *Columnnea* (Gesneriaceae) en La Reserva Natural Nambí, Nariño, Colombia [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Programa de Biología.

197. Ruíz A., Santos M., Cavelier J., & Soriano P. J. (2000). Phenological study of cactuses (Cactaceae) in the dry region of La Tatacoa, Colombia. *Biotropica*, 32(3), 397-407.
198. Sánchez-Bayo F., & Wyckhuys K. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8-27.
199. van Dulmen A. (2001). Pollination and phenology of flowers in the canopy of two contrasting rain forest types in Amazonia, Colombia. En: Linsenmair K.E., Davis A.J., Fiala B., Speight M.R. (Eds.) *Tropical Forest Canopies: Ecology and Management*. Forestry Sciences, Vol. 69. Springer, Dordrecht

Referencias Historia Natural *Columnea*

200. Amaya-Márquez M. (1996). Sistemática y polinización del género *Columnea* (Gesneriaceae) en la Reserva Natural la Planada (Nariño) [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
201. Amaya-Márquez M. (2014). *Columnea figueroae*, una nueva especie de Gesneriaceae del Parque Nacional Natural Las Orquídeas (Antioquia, Colombia). *Caldasia*, 36(2), 261-268.
202. Amaya-Márquez M., & Marín-Gómez O. H. (2012). *Columnea rangelii* (Gesneriaceae), a new species from the Serranía de los Paraguas in the Colombian Andes. *Caldasia*, 34(1), 69-74
203. Amaya Márquez M., & Foley Smith J. (2012). A rare new species of *Columnea* (Gesneriaceae) from "Cordillera Occidental" in the Colombian Andes. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 36(139), 137-140.
204. Amaya-Márquez M., Skog L. E., & Kvist L. P. (2015a). Two new species and two new varieties of *Columnea* (Gesneriaceae). *Caldasia*, 37(2), 233-250.
205. Amaya-Marquez M., Clavijo L., y Marín-Gómez O. H. (2015b). *Columnea longipedicellata*, a new species of Gesneriaceae from Colombia. *Phytotaxa*, 217(3), 273-278.
206. Benzing, D. H. (1990). *Vascular epiphytes: general biology and related biota* Cambridge University Press. Cambridge, UK.
207. Clark J. L., & Skog L. E. (2011). Gesneriaceae. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, segunda edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 344-559.
208. Clark J. L., Clavijo L., & Muchhala N. (2015). Convergence of anti-bee pollination mechanisms in the Neotropical plant genus *Drymonia* (Gesneriaceae). *Evolutionary Ecology*, 29(3), 355-377.
209. Clavijo L., & Clark J. L. (2015). *Drymonia betancurii* (Gesneriaceae), a new species from northwestern Colombia. *Phytotaxa*, 221(1), 077-082.
210. Clavijo L., & Clark J. L. (2015). *Drymonia squamosa* (Gesneriaceae), A New Species From Las Orquídeas National Natural Park (Antioquia, Colombia). *Caldasia*, 37(2), 271-277.
211. Cory S.C. (1994). The effects of plant neighborhoods on the reproduction of a hummingbird-pollinated Costa Rican native plant, *Columnea raymondii* Morton (Gesneriaceae) [PhD Thesis]. University of California, Irvine, California. 130 pp.
212. Franco-Rosselli P., Betancur J., & Fernández-Alonso J. L. (1997). Diversidad florística en dos Bosques Subandinos del sur de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2), 205-234.
213. Gentry A. H., & Dodson C. H. (1987). Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74(2), 205-233.
214. Gentry A. H. (1989). Speciation in tropical forests. *Tropical forests: botanical dynamics, speciation and diversity*, 113-134.
215. Gutiérrez A., Carrillo E., & Rojas S. (2004). Guía ilustrada de los colibríes de la Reserva Natural Río Nambí. FPAA, FELCA, ECOTONO, Bogotá.
216. Jácome J., Galeano G., Amaya-Márquez M., & Mora M. (2004). Vertical distribution of epiphytic and hemiepiphytic Araceae in a tropical rain forest in Chocó, Colombia. *Selbyana*, 118-125.
217. Jakob U. (2000). *Phänologie und Pollination ecuadorianischer Gesneriaceae*. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Heidelberg. 131 pp.
218. Jones C. E., & Rich P. V. (1972). Ornithophily and extrafloral color patterns in *Columnea florida* (Morton) Morton (Gesneriaceae). *Bull. S. Calif. Acad. Sci.*, 7, 220-243.
219. Kastinger C. (2005). *Bestäubungsbiologie der Columnea-Arten (Gesneriaceae) im Piedras Blancas Nationalpark, Costa Rica*. Universität Wien, Wien. Dissertation.
220. Kvist L. P., & Skog L. E. (1993). The genus *Columnea* (Gesneriaceae) in Ecuador. *Allertonia*, 327-400.
221. Marín Gómez O. H. (2014). Ecología de la polinización y mecanismos de coexistencia del ensamble de *Columnea* (Gesneriaceae) en la reserva natural Nambí, Nariño-Colombia [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia. 117 pp.
222. Marín-Gómez O. H., & Amaya-Márquez M. (2015). Diversity, population density and spatial distribution of *Columnea* (Gesneriaceae) in the Río Nambí natural reserve, Nariño, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39(151), 218-227.
223. Möller M. & Clark J. L. (2013). The State of Molecular Studies in the Family Gesneriaceae: A Review. *Selbyana*, 31 (2), 95-125.
224. Mora M. M., & Clark J. L. (2016). Molecular Phylogeny of the Neotropical Genus *Paradrymonia* (Gesneriaceae), Reexamination of Generic Concepts and the Resurrection of *Trichodrymonia* and *Centrosolenia*. *Systematic Botany*, 41(1), 82-104.
225. Otero R., Núñez V., Barona J., Fonnegra R., Jiménez S. L., Osorio R. G., Saldarriaga M. & Díaz A. (2000). Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia: Part III: Neutralization of the haemorrhagic effect of *Bothrops atrox* venom. *Journal of Ethnopharmacology*, 73(1), 233-241.
226. Rangel-C. J. O., & Rivera-Díaz O. (2004). Diversidad y riqueza de espermatófitos en el Chocó biogeográfico. In: Rangel-Ch., J. O. (ed.) *Colombia Diversidad Biótica IV* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., pp. 83-104.
227. Schulte L. J., Clark J. L., Novak S. J., Jeffries S. K., & Smith J. F. (2015). Speciation within *Columnea* section *Angustiflora* (Gesneriaceae): Islands, pollinators and climate. *Molecular phylogenetics and evolution*, 84, 125-144.
228. Smith J. F., & Sytsma K. J. (1994). Molecules and morphology: congruence of data in *Columnea* (Gesneriaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 193(1-4), 37-52.
229. Smith J. F., Ooi M., Schulte L. Amaya-Márquez M., Pritchard J., & Clark J. L. (2013). Searching for Monophyly in the subgeneric classification systems of *Columnea* (Gesneriaceae). *Selbyana*, 31(2), 126-142
230. Stiles F. G. (1981). Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to Central America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 323-351.
231. Stiles F. G., & Freeman C. E. (1993). Patterns in floral nectar characteristics of some bird-visited plant species from Costa Rica. *Biotropica*, 191-205.
232. Weber A., Clark J. L., & Möller M. (2013). A new formal classification of Gesneriaceae. *Selbyana*, 31(2), 68-94.
233. Wiehler H. (1983). A synopsis of the Neotropical Gesneriaceae. *Selbyana*, 6, 1-249.
234. Wong A. R., & Srivastava D. S. (2010). Red abaxial coloring reduces herbivory in *Columnea consanguinea*. *Ecotropica*, 16(2), 93-99.
235. Zotz, G. (2013). The systematic distribution of vascular epiphytes—a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171(3), 453-481.

Referencias polinización por lepidópteros

236. Alcaldía de Medellín (2012). Propuesta para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Medellín. Síntesis del documento técnico de soporte.
237. Amado C., & Fagua G. (2019). Pollination in rocoto pepper *Capsicum pubescens* (Solanaceae) in a high mountain crop. En evaluación.
238. Brown K. S., Trigo J. R., Francini R. B., Barros de Morais A. B. & Motta P. C. (1991). Aposematic insects on toxic host plants: coevolution, colonization, and chemical emancipation. *Plant±animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions* (ed. by P. W. Price, T. M. Lewinsohn, G. W. Fernandes and W. W. Benson), pp. 375-402. John Wiley & Sons, New York.
239. Dafni A. (2001). *Field Methods in pollination Ecology*. Institute of evolution. University of Haifa. Israel. 103 pp.
240. DeVries P. J., & Stiles F.G. (1990). Attraction of Pyrrolizidine Alkaloid Seeking Lepidoptera to *Epidendrum paniculatum* orchids. *Biotropica* 22, 290-297
241. Estrada C., & Jiggins C. D. (2002). Patterns of pollen feeding and habitat preference among *Heliconius* species. *Ecological Entomology* 27, 448-456
242. Fagua J.C., González V. H. (2007). Growth rates, reproductive phenology, and pollination ecology of *Espeletia grandiflora* (Asteraceae), a giant Andean caulescent rosette. *Plant Biology* 9, 127-35.
243. Godsoe W., Yoder J. B., Smith C. I., & Pellmyr O. (2008). Coevolution and divergence in the Joshua tree/yucca moth mutualism. *The American Naturalist*, 171, 816-823.
244. Heppner J. B. (1991). Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Tropical Lepidoptera* 2 supplement, 1, 85.
245. Holland J. N., & Fleming T. H. (1999). Mutualistic Interactions Between *Upiga virescens* (Pyrilidae), a Pollinating Seed-Consumer, and *Lophocereus Schottii* (cactaceae). *Ecology* 80, 2074-2084.
246. Kritsky G. (1991). Darwin's Madagascan Hawk Moth prediction. *American Entomologist*, 37, 206-9.
247. Martins D.J., & Johnson S.D. (2009). Distance and quality of natural habitat influence hawkmoth pollination of cultivated papaya. *International Journal of Tropical Insect Science*, 29, 114-123.
248. Machado I., & Sazima M. (2008). Pollination and breeding system of *Melochia tomentosa* L. (Malvaceae), a keystone floral resource in the Brazilian Caatinga. *Flora*, 203, 484-490.
249. Mey W., & Speidel W. (2007). Global biodiversity of butterflies (Lepidoptera) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 521-528.
250. Nilsson L.A., Johnsson L., Ralison L., & Randrianjohany E. (1987). Angraecoid orchids and hawkmoths in Central Madagascar: specialized pollination systems and generalist foragers. *Biotropica*, 19, 310-318.
251. Quesada M., Rosas F., Herreras-Diego Y., Aguiar R., Lobo J. A., Sánchez-Montoya G. (2010). Evolutionary Ecology, Pollination and Reproduction of Tropical Plants. *Tropical biology and conservation management*, 5, 22 pp.
252. Rothschild W., & Jordan K. (1903). A revision of the Lepidopterous family Sphingidae. *Novitates Zoologicae* 9 (Supplement) 32.
253. Samuel de Avila R., & Freitas L. (2011). Frequency of visits and efficiency of pollination by diurnal and nocturnal lepidopterans for the dioecious tree *Randia itatiaiae* (Rubiaceae). *Australian Journal of Botany* 59, 176-184.
254. Schemske D.W. (1976). Pollinator Specificity in *Lantana camara* and *L. trifolia* (Verbenaceae). *Biotropica*, 8, 260-264.
255. Schemske D.W., & Horvitz C.C. (1984). Variation among floral visitors in pollination ability: a precondition for mutualism specialization. *Science*, 225, 519-521.

256. Téllez Pérez L. J. (2018). Biología reproductiva de *Momordica charantia* (Cucurbitaceae) en un bosque de galería en la Orinoquia colombiana. Enlace: <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/42>
257. Tobar D.L., Rangel-Ch. J.O., & Andrade-C. M.G. (2001). Las cargas polínicas en las mariposas (Lepidoptera: Rophalocera) de la parte alta de la cuenca del río Roble-Quindío Colombia. *Caldasia*, 23, 549-557.
258. Vargas-Zapata M.A., Prince-Chacón S., & Martínez-Hernández N. J. (2012). Estructura poblacional de *Heliconius erato* hydra Hewitson, 1867 (Lepidoptera: Nymphalidae) en la reserva campesina la montaña (RCM), Departamento del Atlántico, Colombia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 51, 273-281.

Referencias capítulo escarabajos

259. Bernal R. & Ervik F. (1996). Floral biology and pollination of the dioecious plant *Phytelephas seemanii* in Colombia: an adaptation to staphylinid beetles. *Biotropica*, 28, 682-696.
260. Bernhardt P. (2000). Convergent evolution and adaptive radiation of beetle-pollinated angiosperms. *Plant Systematics and Evolution*, 222, 293-320. doi:10.1007/BF00984108.
261. Cardona-Duque J., & Franz N. M. (2012). Description and phylogeny of a new Neotropical genus of Acalyptini (Coleoptera: Curculionidae: Curculioninae) associated with the staminodes of Cyclanthaceae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 166: 559-623.
262. Carreño-Barrera J., Núñez-Avellaneda L. A., & Maia A. C. D. (2019). *Ancognatha vulgaris* (Melolonthidae, Cyclocephalini): a specialized pollen-feeding scarab associated with wax palms (*Ceroxylon* spp., Arecaceae) in Andean cloud forests of Colombia. *Arthropod-Plant Interactions*, <https://doi.org/10.1007/s11829-019-09711-1>
263. Copete J. C., Mosquera-Flórez D. & Núñez-Avellaneda L. A. (2018). Pollination ecology of the *Manicaria sacifera* (Arecaceae): A rare case of pollinator exclusion. *Pollination in Plants, Phatlane William Mokwala, IntechOpen*, DOI: 10.5772/intechopen.76073.
264. Cortes V., Gómez D., & Núñez-Avellaneda L. A. (2018). Relación de visitantes florales con las fases florales de *Carludovica palmata* (Ruiz & Pavón 1798) (Cyclanthaceae) en un bosque seco tropical en Colombia. *Entomología Mexicana*, 5, 315-321.
265. Ervik F., Tollsten L., & Knudsen J. T. (1999). Floral scent chemistry and pollination ecology in phytelephantoid palms (Arecaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 217, 279-297.
266. Escobar W. T., Zarate R. D., & Bastidas A. (1986). Biología floral y polinización artificial del guanabano *Annona muricata* L. en condiciones del Valle del Cauca, Colombia. *Acta Agronomica*, 36, 7-20
267. Gasca-Álvarez, H. J. (2013). New records of *Cyclocephala* Dejean (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) associated with *Caladium bicolor* (Aiton) Vent. (Araceae). *The Coleopterists Bulletin*, 67(4), 416-418.
268. García-Robledo C., Kattan G., Murcia C. & Quintero-Marín P. (2004). Beetle pollination and fruit predation of *Xanthosoma daguense* (Araceae) in an Andean cloud forest in Colombia. *Journal of Tropical Ecology* 20, 459-469.
269. García-Robledo C., Quintero-Marín P. & Mora-Kepfer F. (2005). Geographic variation and succession of arthropod communities in inflorescences and infructescences of *Xanthosoma* (Araceae). *Biotropica*, 37, 650-656.
270. Guerrero-Olaya N. Y., Carreño J. & Núñez-Avellaneda L. A. (2018). Ensamblaje de gorgojos (Curculionidae) asociados a inflorescencias de *Syagrus sancona* (Kunth) H. Karsten (Arecaceae), en un bosque de galería de la Orinoquia Colombiana. *Entomología Mexicana*, 5, 281 - 287.
271. Hay A., Gottschalk M., & Holguin A. (2012). *Huanduj: Brugmansia*. Kew Publishing.

272. Kirejtshuk A. G., & Couturier G. (2010). Sap beetles of the tribe Mystropini (Coleoptera: Nitidulidae) associated with South American palm inflorescences. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 46 (3-4), 367-421.
273. Moreno-Villamil R., Vélez-Velandia D., Gómez-Hoyos A. J., Higuera-Díaz D., Carvajal-González J., López-Vargas C. M., & Melo D. (2018). Iniciativa colombiana de polinizadores. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C.: Colombia. 60 p.
274. Niño-Pérez A. E., & Núñez-Avellaneda L. A. (2018). Diversidad y especificidad de estafilinidos (Coleoptera: Staphylinidae) asociados con inflorescencias de palmas silvestres en el Pacífico colombiano. *Revista de Biodiversidad Neotropical* 8 (2), 94-107.
275. Núñez-Avellaneda L. A., Bernal R., & Knudsen J. T. (2005). Diurnal palm pollination by mystropine beetles: is it weather-related?. *Plant Systematics and Evolution*, 254, 149-171.
276. Núñez-Avellaneda L. A., & Rojas-Robles, R. (2008). Biología reproductiva y ecología de la polinización de la palma milpesos *Oenocarpus bataua* en los Andes colombianos. *Caldasia* 30, 101-125.
277. Núñez-Avellaneda L. A., & Neita J. C. (2009). Rol de los escarabajos Cyclocephalini (Dynastinae: Scarabaeidae) en la polinización de palmas silvestres en Colombia [pp. 16-17]. In: Memorias VIII Reunión Latinoamericana de Escarabaeología (Coleoptera: Scarabaeoidea) (V. Hernández-Ortiz, C. Deloya, and P. R. Castillo, editors). Instituto de Ecología, Xalapa, Mexico.
278. Núñez-Avellaneda L. A., & Carreño J. (2013). Biología reproductiva de *Mauritia flexuosa* en Casanare, Orinoquia colombiana. p.450. In: VII: Morichales y Cananguchales de la Orinoquia y Amazonia (Colombia-Venezuela). Lasso C. A., Rial A, González V, editors. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 563 p.
279. Núñez-Avellaneda L. A., Isaza C., & Galeano G. (2015). Ecología de la polinización de tres especies de *Oenocarpus* (Arecaceae) simpátricas en la Amazonia colombiana. *Revista de Biología Tropical*, 63(1), 35-55.
280. Qiu Y. L., Lee J., Bernasconi-Quadroni F., Soltis D. E., Soltis P. S., Zanis M., Zimmer E. A., Chen Z., Savolainen V., & Chase M. W. (1999). The earliest angiosperms: evidence from mitochondrial, plastid and nuclear genomes. *Nature*, 402, 404-407.
281. Sánchez E., Salamanca J., Calvache H., Ortiz L., & Rivera D. (2004). Evaluación de poblaciones de polinizadores y su relación con la formación de racimos en la zona de Tumaco, Colombia. *Revista Palma*, 25, 84-92.
282. Siefke R., & Bernal R. (2004). Floral biology and insect visitors of the understory palm *Synechanthus warscewiczianus* at the Pacific Coast of Colombia. *Palms*, 48 (1), 33-41.
283. Stechauner-Rohringer R., & Pardo-Locarno L. C. (2010). Redescripción de inmaduros, ciclo de vida, distribución e importancia agrícola de *Cyclocephala lunulata* Burmeister (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae) en Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural*, 14, 203-220.
284. Stefanescu C., Aguado L.O., Asís J.D., Baños-Picón L., Cerdá X., Marcos García M.Á., Micó E., Ricarte A., & Tormos, J. (2018). Diversidad de insectos polinizadores en la península ibérica. *Ecosistemas* 27(2), 9-22.
285. Thien L. B., Azuma H., & Kawano, S. (2000). New perspectives on the pollination biology of basal angiosperms. *International Journal of Plant Sciences*, 161, 225-235.
286. Thien L. B., Bernhardt P., Devall M. S., Chen Z. D., Luo Y. B., Fan J. H., et al. (2009). Pollination biology of basal angiosperms. *American Journal of Botany*, 96, 166-182. doi:10.3732/ajb.0800016.
287. Valencia-Montoya W. A., Tuberquia D., Guzmán P. A., & Cardona-Duque, J. (2017). Pollination of the cycad *Zamia incognita* A. Lindstr. & Idárraga by *Pharaxonotha* beetles in the Magdalena Medio Valley, Colombia: a mutualism dependent on a specific pollinator and its significance for conservation. *Arthropod-Plant Interactions* 11, 717-729.

288. Wardhaugh C.W. (2015). How many species of arthropods visit flowers? *Arthropod-Plant Interactions* 9, 547-565.

Literatura mamíferos

289. Aguilar-Rodríguez P. A. (2013). Biología floral y reproductiva de *Tillandsia heterophylla* y *Tillandsia macro-petala* (Bromeliaceae), en el Municipio de San Andrés Tlalnelhuayocan, en la región central de Veracruz, México [Tesis de maestría]. Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
290. Aguilar-Rodríguez P. A., MacSwiney G. M. C., Krömer T., García-Franco J. G., Knauer A., & Kessler M. (2014). First record of bat-pollination in the species-rich genus *Tillandsia* (Bromeliaceae). *Annals of Botany*, 113(6), 1047-1055. doi:10.1093/aob/mcu031.
291. Álvarez T., & Sánchez-Casas N. (1997). Notas sobre la alimentación de *Musonycteris* y *Choeroniscus* (Mammalia: Phyllostomidae) en México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2(1), 113-115. Doi:10.22201/ie.20074484e.1997.2.1.114.
292. Barros M. A. S., Rui A. M., & Fabian M. E. (2013). Seasonal variation in the diet of the bat *Anoura caudifer* (Phyllostomidae: Glossophaginae) at the southern limit of its geographic range. *Acta Chiropterologica*, 15(1), 77-84. doi:10.3161/150811013X667876.
293. Baumgarten J. E., & Vieira E. M. (1994). Reproductive seasonality and development of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) in central Brazil. *Mammalia*, 58(3), 415-422. Doi:10.1515/mamm.1994.58.3.415.
294. Boada C. (2010). *Caluromys lanatus*. En: Brito J, Camacho MA, Romero V. (Eds.). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:892-894.
295. Boada C., Narváez V., & Vallejo A. F. (2018). *Anoura peruana*. En: Brito J, Camacho MA, Romero V. (Eds.). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:892-894
296. Brilliant T. (2000). *Glossophaga longirostris*. Animal Diversity Web. Consultada el 26 oct 2019. Disponible en: https://animaldiversity.org/accounts/Glossophaga_longirostris/
297. Burneo S. (2014). *Didelphis marsupialis*. En: Brito J, Camacho MA, Romero V. (Eds.). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:892-894
298. Burneo S. (2018). *Didelphis pernigra*. En: Brito J, Camacho MA, Romero V. (Eds.). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:892-894
299. Carrión-Bonilla C. (2017). *Bassaricyon neblina*. En: Brito J, Camacho MA, Romero V. (Eds.). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:892-894
300. Clemens P. (2002). *Glossophaga commissarisi*. Animal Diversity Web. Consultada el: 26 oct 2019. Disponible en: https://animaldiversity.org/accounts/Glossophaga_commissarisi/
301. Cole F. R., & De Wilson. (2006). *Leptonycteris curasoae*. *Mammalian Species* 796:1-3.
302. Cuartas-Calle C. A. (2005). Mamíferos no voladores reportados en el área de la jurisdicción de Corantioquia. Medellín, Antioquia, Colombia, 347p.
303. Dávalos L. M., & A. Corthals. (2008). A new species of *Lonchophylla* (Chiroptera: Phyllostomidae) from the eastern Andes of northwestern South America. *American Museum Novitates* 3635:1-16. doi:10.11646/zoo-taxa.3722.3.4
304. Dávalos L., & Mantilla-Meluk H. (2018). *Lonchophylla handleyi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T12265A22038809. doi:10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T12265A22038809.
305. Fleming T. H., Valiente-Banuet A. (2002). Columnar Cacti and their Mutualists: evolution, ecology, and con-

- servation. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, USA, 369p.
306. Gribel R. (1988). Visits of *Caluromys lanatus* (Didelphidae) to flowers of *Pseudobombax tomentosum* (Bombacaceae): a probable case of pollination by marsupials in Central Brazil. *Biotropica*, 20(4), 344-347. doi:10.2307/2388329
307. Guevara-Carrizales A. A, Martínez-Gallardo R., & Moreno-Valdez A. (2010). Primer registro de una colonia de *Leptonycteris curasoae* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Baja California, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81(2), 583-595. doi:10.22201/ib.20078706e.2010.002.244
308. Janson C. H., Terborgh J., & Emmons L. H. (1981). Non-flying mammals as pollinating agents in the Amazonian forest. *Biotropica*, 13(2), 1-6. Doi:10.2307/2388065
309. Justiniano M. J, & Fredericksen T. S. (1998). Ecología y Silvicultura de especies menos conocidas: curupaú *Anadenanthera colubrina* (Vell. Conc.) Benth. Mimosoideae. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, No. 634.973748 J96, Santa Cruz, Bolivia, 57p.
310. Kays R. W. (1999). Food preferences of kinkajous (*Potos flavus*): a frugivorous carnivore. *Journal of Mammalogy*, 80(2), 589-599. Doi:10.2307/1383303
311. Kays R. W. (2000). The behavior and ecology of olingos (*Bassaricyon gabbi*) and their competition with kinkajous (*Potos flavus*) in central Panamá. *Mammalia*, 64(1), 1-10. Doi:10.1515/mamm.2000.64.1.1.
312. Kays R. W, Rodríguez M. E., Valencia L. M, Horan R., Smith A. R., & Ziegler C. (2012). Animal visitation and pollination of flowering balsa trees (*Ochroma pyramidale*) in Panama. *Mesoamericana*, 16(3), 56-70.
313. Lemke T. O. (1984). Foraging ecology of the long-nosed bat, *Glossophaga soricina*, with respect to resource availability. *Ecology*, 65(2), 538-548. doi:10.2307/1941416
314. Mantilla H., Molinari J. (2015). *Anoura latidens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T1568A22106814. doi:10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T1568A22106814.
315. Mantilla-Meluk H., & Baker R. J. (2010). New species of *Anoura* (Chiroptera: Phyllostomidae) from Colombia, with systematic remarks and notes on the distribution of the *A. geoffroyi* complex. *Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University*, 292p.
316. Mantilla-Meluk H., Jiménez-Ortega A. M., Baker R. J. (2009). *Mammalia*, Chiroptera, Phyllostomidae, *Lonchophylla pattoni*: first record for Ecuador. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó Investigación Biodiversidad y Desarrollo*, 28(2), 222-225.
317. Molinari J., & Lew D. (2015). Murciélago nectarívoro de Luis Manuel, *Anoura luismanueli*. En: Rodríguez J.P., García-Rawlins A., Rojas-Suárez F. (Eds). *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. Provita y Fundación Empresas Polar, Cuarta edición, Caracas, Venezuela, 364p.
318. Mora-Beltrán C., & López-Arévalo H. F. (2018). Interactions between bats and floral resources in a premontane forest, Valle del Cauca, Colombia. *Therya*, 9(2), 129-136. Doi:10.12933/therya-18-560
319. Morales-Martínez D., Henao-Cárdenas M.M. (2015). Primer registro y extensión altitudinal de *Choeroniscus godmani* (Chiroptera: Phyllostomidae) para el casco urbano de Bogotá D. C., Colombia. *Mammalogy Notes*, 2(1), 16-18.
320. Muchhala N. (2006). The pollination biology of *Burmeistera* (Campanulaceae): specialization and syndromes. *American Journal of Botany*, 93(8), 1081-1089. Doi:10.3732/ajb.93.8.1081.
321. Muchhala N., & Thomson J.D. (2012). Interspecific competition in pollination systems: costs to male fitness via pollen misplacement. *Functional Ecology*, 26(2), 476-482. Doi:10.1111/j.1365-2435.2011.01950. x.
322. Oprea M., Aguilar L. M. S., & Wilson D. E. (2009). *Anoura caudifer*. *Mammalian Species* 844:1-8. Doi:10.1644/844.1
323. Ortega J., & Alarcón-D I. (2008). *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalian Species*, 818, 1-7. Doi:10.1644/818.1.

324. Pedrozo A. R., Gomes L. A., & Uieda W. (2018). Feeding behavior and activity period of three Neotropical bat species (Chiroptera: Phyllostomidae) on *Musa paradisiaca* inflorescences (Zingiberales: Musaceae). *Iheringia. Série Zoologia*, 108, 1-8. Doi:10.1590/1678-4766e2018022.
325. Piechowski D., & Gottsberger G. (2009). Flower and fruit development of *Parkia pendula* (Fabaceae, Mimosoideae). *Acta Botanica Brasílica*, 23(4), 1162-1166. Doi:10.1590/S0102-33062009000400025.
326. Queiroz J. A. (2014). Flores de antese noturna e seus polinizadores em área de caatinga: redes e sistemas mistos de polinização [Tesis Doctoral]. Recife, Universidad Federal de Pernambuco.
327. Ramírez-Chaves H. E., Suárez-Castro A. F., & González-Maya J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Mammalogy, Notes* 3(1), 1-9.
328. Rodríguez-Mahecha J. V, Hernández-Camacho J. I., Defler T. R., Alberico M., Mast R. B., Mittermeier R. A., & Cadena A. (1995). Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas. *Occasional Papers in Conservation Biology, Conservation International Occasional Paper*, No. 3, 56p.
329. Romero V. (2017a). *Bassaricyon medius*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:149-151.
330. Romero V. (2017b). *Glossophaga commissarisi*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:524-526.
331. Romero V. (2017c). *Glossophaga soricina*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:528-531.
332. Romero V. (2017d). *Lichonycteris degener*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:554-556.
333. Romero V. (2017e). *Lichonycteris obscura*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:557-559.
334. Romero V. (2017f). *Lichonycteris spurrelli*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:560-562.
335. Romero V. (2017g). *Lonchophylla chocoana*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:563-565.
336. Romero V. (2017h). *Lonchophylla concava*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:566-568.
337. Romero V. (2017i). *Lonchophylla fornicata*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:569-571.
338. Romero V. (2017j). *Lonchophylla robusta*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:584-586.
339. Romero V. (2018a). *Choeroniscus minor*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:495-498.
340. Romero V. (2018b). *Choeroniscus periosus*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:499-501.
341. Romero V. (2018c). *Hsunycteris thomasi*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. Revisada: 27 oct 2019 <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Hsunycteris%20thomasi>
342. Romero V. (2018d). *Phyllostomus discolor*. En: Brito J., Camacho M. A., & Romero V. (Eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:625-627.
343. Sánchez-Casas N., & T Álvarez. (2000). Palinofagia de los murciélagos del género *Glossophaga* (Mammalia: Chiroptera) en México. *Acta Zoológica Mexicana*, (81), 23-62.

344. Santoro K. (2004). "Lonchophylla thomasi. Animal Diversity Web. Consultada el: 27 oct 2019. Disponible en: https://animaldiversity.org/accounts/Lonchophylla_thomasi/
345. Sazima M., & Sazima I. (1987). Additional observation on *Passiflora mucronata*, the bat-pollinated passion-flower. *Ciencia e Cultura*, 39(3),310-312.
346. Solari S. (2015a). *Lonchophylla thomasi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T12269A22039689. Doi:10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T12269A22039689.
347. Solari S. (2015b). *Phyllostomus elongatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T17217A22135836. doi:10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T17217A22135836.
348. Solari S. (2017). *Anoura cadenai*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T88109476A88109479. doi:10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T88109476A88109479.
349. Solari S. (2018a). *Anoura luismanteli*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T1569A22105320. doi:10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T1569A22105320.
350. Solari S. (2018b). *Glossophaga longirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T9275A22108249. doi:10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T9275A22108249.
351. Solari, S. (2018c). *Lonchophylla pattoni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T88149229A88149238. doi:10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T88149229A88149238.
352. Solari S., Muñoz-Saba Y., Rodríguez-Mahecha J. V, Defler T. R., Ramírez-Chaves H. E., & Trujillo F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2),301-365.
353. Solmsen E. H, & Schliemann H. (2008). *Choeroniscus minor* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalian Species*, 822,1-6. Doi:10.1644/822.1.
354. Soriano P. J., Sosa M., & Rossell O. (1991). Hábitos alimentarios de *Glossophaga longirostris* Miller (Chiroptera: Phyllostomidae) en una zona árida de los Andes venezolanos. *Revista de Biología Tropical*, 39(2),263-268.
355. Siciliano Martina L. (2014). *Caluromysiops irrupta*. Animal Diversity Web. Consultada el: 26 oct 2019. Disponible en: https://animaldiversity.org/accounts/Caluromysiops_irrupta/
356. Tavares V., & Molinari J. (2015). *Choeroniscus godmani*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T4772A22041805. Doi:10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4772A22041805.
357. Tirira D. G. (Ed.). (2011). Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. Escuela de Ciencias Biológicas de la PUCE, Fundación para el Estudio y Conservación de los Mamíferos del Ecuador, Dirección Nacional de Biodiversidad, Ministerio del Ambiente, Quito, Ecuador, 400p.
358. Tirira D. G. (2012). Presencia confirmada de *Lonchophylla cadenai* Woodman y Timm, 2006 (Chiroptera, Phyllostomidae) en Ecuador. *Investigación y Conservación sobre Murciélagos en el Ecuador* 9:185-194.
359. Vallejo A. F., & Boada C. (2014). *Caluromys derbianus*. En: Brito J, Camacho M. A., Romero V. (Eds). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:889-891.
360. Vallejo A. F, Boada C. (2018a). *Coendou prehensilis*. En: Brito J, Camacho M. A., Romero V. (Eds). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:1465-1467.
361. Vallejo A. F., Boada C. (2018b). *Coendou rufescens*. En: Brito J, Camacho M. A., Romero V. (Eds). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:1472-1475.
362. Vallejo A. F., Boada C., & Narváez V. (2018a). *Anoura aequatoris*. En: Brito J, Camacho M. A., Romero V. (Eds). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. p.407-410.
363. Vallejo A. F, Boada C., Narváez V. (2018b). *Anoura caudifer*. En: Brito J, Camacho M. A., Romero V. (Eds). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:411-414.
364. Vallejo A. F., Boada C., Narváez V. (2018c). *Anoura cultrata*. En: Brito J, Camacho M. A., Romero V. (Eds). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:415-418.
365. Vallejo A. F., Boada C., Narváez V. (2018d). *Anoura fistulata*. En: Brito J, Camacho M. A., Romero V. (Eds). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión: 2017.0. P:419-422.
366. Vieira M. F., & de CarRM valho-Okano. (1996). Pollination biology of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae) in Southeastern Brazil. *Biotropica*, 28(1),61-68. Doi:10.2307/2388771.
367. Woodman N., & Timm R. M. (2006). Characters and phylogenetic relationships of nectar-feeding bats, with descriptions of new *Lonchophylla* from western South America (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae: Lonchophyllini). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 119(4),437-477. Doi:10.2988/0006-324X(2006)119[437: CAPRON]2.0.CO;2.
368. Webster W. D., & Jones D. K. (1993). *Glossophaga commissarisi*. *Mammalian Species*, 446,1-4. Doi:10.2307/3504303.

Anexo 2. Polinizadores amenazados

Grupo	Especie	Categoría	Referencias
Aves	<i>Eriocnemis mirabilis</i>	EN	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Eriocnemis godini</i>	CR	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Eriocnemis isabellae</i>	CR	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Heliangelus zussi</i>	CR	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Amazilia castaneiventris</i>	EN	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Coeligena orina</i>	EN	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Lepidopyga lilliae</i>	EN	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez

Grupo	Especie	Categoría	Referencias
Aves	<i>Oxygogon cyanolaemus</i>	EN	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Oxygogon stubelii</i>	EN	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Antocephala floriceps</i>	VU	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Antocephala berlepschi</i>	VU	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Campylopterus phainopeplus</i>	VU	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Aves	<i>Goethalsia bella</i>	VU	Renjifo, LM, Amaya-Villarreal, AM, Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, DC, Colombia.; Información aportada por el Experto Aquiles Gutierrez
Murcielagos	<i>Anoura fistulata</i>	DD	https://www.iucnredlist.org/
Murcielagos	<i>Dermanura rosenbergi</i>	DD	https://www.iucnredlist.org/
Murcielagos	<i>Lonchophylla orienticollina</i>	DD	https://www.iucnredlist.org/
Abejas	<i>Bombus excellens</i>	DD	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.

Grupo	Especie	Categoría	Referencias
Abejas	<i>Bombus pullatus</i>	DD	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Bombus melaleucus</i>	DD	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Bombus hortulanus</i>	DD	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Bombus rubicundus</i>	DD	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Morpho rhodopteron</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Prepona praeneste</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Prepona weneri</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Heliconius heurippa</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Heliconius hecuba</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Lymanopoda caerulea</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Lymanopoda paramera</i>	CR	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Arhuaco ica</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Copaxa apollinaire</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Mariposas	<i>Syssphinx choocoensis</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Melipona eburnea</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Melipona favosa</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Aglae caerulea</i>	VU	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.

Grupo	Especie	Categoría	Referencias
Abejas	<i>Eufriesea auripes</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Eufriesea chrysopyga</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Eufriesea dressleri</i>	CR	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Eufriesea lucida</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Eufriesea lucifera</i>	EN	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Exaerete dentata</i>	CR	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Exaerete frontalis</i>	CR	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.
Abejas	<i>Exaerete smaragdina</i>	CR	Amat-García, G., Amat-García, E., Andrade-C, M. G., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (Eds.). (2007). Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Conservación Internacional Colombia.

Anexo 3. Polinizadores y plantas silvestres

Grupo	Especie	Familia
Aves	<i>Aphelandra pulcherrima</i>	Acanthaceae
Aves	<i>Bomarea sp</i>	Alstroemeriaceae
Aves	<i>Bomarea polyneura</i>	Alstroemeriaceae
Aves	<i>Arrabidaea</i>	Bignoniaceae
Aves	<i>Delostoma integrifolium</i>	Bignoniaceae
Aves	<i>Tillandsia turneri</i>	Bromeliaceae
Aves	<i>Puya nitida</i>	Bromeliaceae
Aves	<i>Vriesea sp</i>	Bromeliaceae
Aves	<i>Tillandsia fendleri</i>	Bromeliaceae
Aves	<i>Guzmania candelabrum</i>	Bromeliaceae
Aves	<i>Puya clava-herculis</i>	Bromeliaceae
Aves	<i>Siphocampylus columnae</i>	Campanulaceae
Aves	<i>Clusiaceae</i>	Clusiaceae
Aves	<i>Bejaria sp</i>	Ericaceae
Aves	<i>Cavendishia bracteata</i>	Ericaceae
Aves	<i>Cavendishia nitida</i>	Ericaceae
Aves	<i>Macleania rupestris</i>	Ericaceae
Aves	<i>Gaylussacia buxifolia</i>	Ericaceae
Aves	<i>Vaccinium floribundum</i>	Ericaceae
Aves	<i>Pernettya prostrata</i>	Ericaceae
Aves	<i>Thibaudia sp</i>	Ericaceae

Grupo	Especie	Familia
Aves	<i>Besleria quadrangulata</i>	Gesneriaceae
Aves	<i>Salvia amethystina</i>	Lamiaceae
Aves	<i>Lafoensia acuminata</i>	Lythraceae
Aves	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae
Aves	<i>Sterculia apetala</i>	Malvaceae
Aves	<i>Brachyotum strigosum</i>	Melastomataceae
Aves	<i>Fuchsia sp</i>	Onagraceae
Aves	<i>Fuchsia corollata</i>	Onagraceae
Aves	<i>Castilleja</i>	Orobanchaceae
Aves	<i>Passiflora mixta</i>	Passifloraceae
Aves	<i>Passiflora azeroana</i>	Passifloraceae
Aves	<i>Passiflora tripartita</i>	Passifloraceae
Aves	<i>Palicourea spp</i>	Rubiaceae
Aves	<i>Pogonopus speciosus</i>	Rubiaceae
Aves	<i>Cinchona pubescens</i>	Rubiaceae
Aves	<i>Lochroma fuchsioides</i>	Solanaceae
Aves	<i>Hemistylus</i>	Urticaceae
Coleóptera	<i>Caladium bicolor</i>	Araceae
Coleóptera	<i>Xanthosoma daguense</i>	Araceae
Coleóptera	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Aphandra natalia</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Attalea allenii</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Attalea insignis</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Phytelephas seemanii</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Prestodea decurrens</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Wettinia radiata</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Syagrus sancona</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Oenocarpus balicki</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Oenocarpus minor</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Oenocarpus spp.</i>	Arecaceae
Coleóptera	<i>Espeletia grandiflora</i>	Asteraceae
Coleóptera	<i>Carludovica palmata</i>	Cyclanthaceae
Coleóptera	<i>Pithecelobium sp.</i>	Fabaceae
Coleóptera	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae
Coleóptera	<i>Brugmansia insignis</i>	Solanaceae
Coleóptera	<i>Zamia incognita</i>	Zamiaceae
Díptera	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	Arecaceae
Díptera	<i>Phytelephas seemanii</i>	Arecaceae
Díptera	<i>Attalea allenii</i>	Arecaceae
Díptera	<i>Oenocarpus spp.</i>	Arecaceae
Díptera	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae
Díptera	<i>Oenocarpus balicki</i>	Arecaceae
Díptera	<i>Espeletia grandiflora</i>	Asteraceae
Díptera	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Cunoniaceae
Díptera	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae

Grupo	Especie	Familia
Díptera	<i>Salvia bogotensis</i>	Lamiaceae
Mariposas	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae
Mariposas	<i>Zamia incognita</i>	Zamiaceae
Murciélagos	<i>Inga spp</i>	Fabaceae
Murciélagos	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
Murciélagos	<i>Piper sp</i>	Piperaceae
Murciélagos	<i>Solanum nudum</i>	Solanaceae
Murciélagos	<i>Cecropia</i>	Urticaceae
Otros himenópteros	<i>Attalea allenii</i>	Arecaceae
Otros himenópteros	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae
Otros himenópteros	<i>Oenocarpus balicki</i>	Arecaceae
Otros himenópteros	<i>Espeletia grandiflora</i>	Asteraceae
Otros himenópteros	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae
Otros himenópteros	<i>Zamia incognita</i>	Zamiaceae
Otros insectos	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	Arecaceae
Otros insectos	<i>Attalea allenii</i>	Arecaceae
Otros insectos	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae
Otros insectos	<i>Oenocarpus spp.</i>	Arecaceae
Otros insectos	<i>Espeletia grandiflora</i>	Asteraceae
Polillas	<i>Amaranthus sp.</i>	Amaranthaceae
Polillas	<i>Mikania sp.</i>	Asteraceae
Polillas	<i>Espeletia sp.</i>	Asteraceae
Polillas	<i>Croton bogotanus</i>	Euphorbiaceae
Polillas	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae
Polillas	<i>Gesneriaceae</i>	Gesneriaceae
Polillas	<i>Heterocentron elegans</i>	Melastomataceae
Polillas	<i>Moringa sp.</i>	Moringaceae
Polillas	<i>Pentas sp.</i>	Rubiaceae
Polillas	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae
Abejas	<i>Acalypha diversifolia</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Acalypha macrostachya</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Acalypha sp.</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Acmella sp.</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Adenaria floribunda</i>	Lythraceae
Abejas	<i>Aeschynomene americana</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Aeschynomene sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Ageratina asclepiadea</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Alchornea sp.</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Ambrosia sp.</i>	Amaranthaceae
Abejas	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae
Abejas	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
Abejas	<i>Andira inermis</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Anoda crisata</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Anoda sp.</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae
Abejas	<i>Aragoa abietina</i>	Plantaginaceae
Abejas	<i>Arcytophyllum nitidum</i>	Rubiaceae
Abejas	<i>Arrabidaea sp.</i>	Bignoniaceae

PLAN DE ACCIÓN DE LA
INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES

Grupo	Especie	Familia
Abejas	<i>Aspilia tenella</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Abejas	<i>Attalea amygdalina</i>	Arecaceae
Abejas	<i>Avicennia germinans</i>	Acanthaceae
Abejas	<i>Baccharis prunifolia</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Baccharis sp.</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Baccharis tricuneata</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Banisteriopsis sp.</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Bartsia laniflora</i>	Orobanchaceae
Abejas	<i>Bauhinia variegata</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Bejaria resinosa</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Bidens sp.</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Bidens triplinervia</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Blakea granatensis</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Brachiotum sp.</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Brownea ariza</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Byrsonima spicata</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Calceolaria mexicana</i>	Calceolariaceae
Abejas	<i>Calceolaria microbefaria</i>	Calceolariaceae
Abejas	<i>Calycolpus moritzianus</i>	Myrtaceae
Abejas	<i>Cardiospermum corindum</i>	Sapindaceae
Abejas	<i>Cassia sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Cassytha filiformis</i>	Lauraceae
Abejas	<i>Castilleja fissifolia</i>	Orobanchaceae
Abejas	<i>Castilleja integrifolia</i>	Orobanchaceae
Abejas	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae
Abejas	<i>Cecropia sp.</i>	Urticaceae
Abejas	<i>Cedrela sp.</i>	Meliaceae
Abejas	<i>Centrosema brasilianum</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Centrosema plumieri</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Centrosema sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Centrosema virginianum</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Chaetocalyx scandens</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Chamaecrista hispidula</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Chamaecrista ramosa</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Chamaecrista sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Chromolaena squalida</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Citharexylum sp.</i>	Verbenaceae
Abejas	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Verbenaceae
Abejas	<i>Clerodendrum sp.</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Clusia alata</i>	Clusiaceae
Abejas	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Abejas	<i>Corchorus orinocensis</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Abejas	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Grupo	Especie	Familia
Abejas	<i>Cordia macrocephala</i>	Boraginaceae
Abejas	<i>Cordia sp.</i>	Boraginaceae
Abejas	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Crotalaria sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Croton bogotanus</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Croton leptostachyus</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Cupania americana</i>	Sapindaceae
Abejas	<i>Cuphea sp.</i>	Lythraceae
Abejas	<i>Desmodium pachyrhiza</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Desmodium uncinatum</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>	Arecaceae
Abejas	<i>Dioclea virgata</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Diplopterys pubipetala</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Diplostegium phyllicoides</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Dipteryx panamensis</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Dussia macropophyllata</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Dussia sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Eirmocephala brachiata</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Escalloniaceae
Abejas	<i>Escallonia pendula</i>	Escalloniaceae
Abejas	<i>Eschweilera bogotensis</i>	Lecythidaceae
Abejas	<i>Espeletia grandiflora</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Espeletia sp.</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Fragaria × ananassa var. camarosa</i>	Rosaceae
Abejas	<i>Fragaria × ananassa var. ventana</i>	Rosaceae
Abejas	<i>Fuchsia denticulata</i>	Onagraceae
Abejas	<i>Fuchsia sp.</i>	Onagraceae
Abejas	<i>Gaultheria anastomosans</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Gaultheria myrsinoides</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Gaultheria rigida</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Gentianella corymbosa</i>	Gentianaceae
Abejas	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Gouania polygama</i>	Rhamnaceae
Abejas	<i>Gouania sp.</i>	Rhamnaceae
Abejas	<i>Halenia asclepiadea</i>	Gentianaceae
Abejas	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Hedyosmum sp.</i>	Chloranthaceae
Abejas	<i>Heliocarpus americanus</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Heliocarpus sp.</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Herissantia crispa</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Heteropterys sp.</i>	Malpighiaceae

PLAN DE ACCIÓN DE LA
INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES

Grupo	Especie	Familia
Abejas	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Hymenolobium sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Hypericum goyanesii</i>	Hypericaceae
Abejas	<i>Hypericum myricariifolium</i>	Hypericaceae
Abejas	<i>Hypericum strictum</i>	Hypericaceae
Abejas	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Hyptis aff. brachiata</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Hyptis brachiata</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Hyptis mutabilis</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Hyptis sp.</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Ipomoea carnea</i>	Convolvulaceae
Abejas	<i>Ipomoea sp.</i>	Convolvulaceae
Abejas	<i>Jacaranda caucana</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
Abejas	<i>Lupinus bogotensis</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Lupinus sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Lycianthes lycioides</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Machaerium sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Macleania sp.</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Macroptilium sp.</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Mascagnia cordifolia</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Mascagnia sp.</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Melochia parvifolia</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Melochia sp.</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Melochia tomentosa</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Miconia ligustrina</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Miconia serrulata</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Miconia summa</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Miconia turgida</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Mikania micrantha</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Mikania sp.</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Mimosa albida</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Mimosa arenosa</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Mimosa pigra</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Muntingia calabura</i>	Muntingiaceae
Abejas	<i>Myrcia sp.</i>	Myrtaceae
Abejas	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae
Abejas	<i>Myrsine andina</i>	Primulaceae
Abejas	<i>Myrsine sp.</i>	Primulaceae
Abejas	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae
Abejas	<i>Oreopanax sp.</i>	Araliaceae
Abejas	<i>Osteospermum ecklonis</i>	Asteraceae

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Grupo	Especie	Familia
Abejas	<i>Ouratea spectabilis</i>	Ochnaceae
Abejas	<i>Palicourea sp.</i>	Rubiaceae
Abejas	<i>Palicourea thyrsoflora</i>	Rubiaceae
Abejas	<i>Passiflora bicornis</i>	Passifloraceae
Abejas	<i>Passiflora coriacea</i>	Passifloraceae
Abejas	<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae
Abejas	<i>Pelargonium sp.</i>	Geraniaceae
Abejas	<i>Pentacalia abietina</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Pentacalia ledifolia</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Pernettya sp.</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Phaseolus apendiculatum</i>	Fabaceae/Papilionoideae
Abejas	<i>Piptocoma discolor</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Plutarchia guascensis</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Poeppegia procera</i>	Fabaceae/Caesalpinioideae
Abejas	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
Abejas	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae/Bombacoideae
Abejas	<i>Psychotria pongoana</i>	Rubiaceae
Abejas	<i>Pyracantha coccinea</i>	Rosaceae
Abejas	<i>Quadrella odoratissima</i>	Capparaceae
Abejas	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae
Abejas	<i>Rhododendron indicum</i>	Ericaceae
Abejas	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Ruellia geminiflora</i>	Acanthaceae
Abejas	<i>Salvia bogotensis</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Salvia chicamochae</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Salvia cuatrecasana</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Salvia rubescens</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Salvia sordida</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Salvia sp.</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Sapium sp.</i>	Euphorbiaceae
Abejas	<i>Saurauia scabra</i>	Actinidiaceae
Abejas	<i>Securidaca diversifolia</i>	Polygalaceae
Abejas	<i>Senecio formosoides</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Senecio sp.</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Serjania sp.</i>	Sapindaceae
Abejas	<i>Sesbania emerus</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Solanum aturense</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Solanum jasminoides</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Solanum lycocarpum</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Solanum oblongifolium</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Solanum ovalifolium</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Solanum sp.</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Solanum subinerme</i>	Solanaceae
Abejas	<i>Spananthe paniculata</i>	Apiaceae
Abejas	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Spermacoce sp.</i>	Rubiaceae
Abejas	<i>Spermacoce verticillata</i>	Rubiaceae

Grupo	Especie	Familia
Abejas	<i>Stachys elliptica</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Stachys sp.</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbenaceae
Abejas	<i>Steiractinia aspera</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Stigmaphyllon lindenianum</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Syagrus orinocensis</i>	Arecaceae
Abejas	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Tabebuia sp.</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Talinum paniculatum</i>	Talinaceae
Abejas	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae
Abejas	<i>Tetrapteryx sp.</i>	Malpighiaceae
Abejas	<i>Thunbergia alata</i>	Acanthaceae
Abejas	<i>Tibouchina gracilis</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Tibouchina grossa</i>	Melastomataceae
Abejas	<i>Tithonia diversifolia</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Toxicodendron striatum = Rhus striata</i>	Anacardiaceae
Abejas	<i>Trema micrantha</i>	Cannabaceae
Abejas	<i>Trema sp.</i>	Cannabaceae
Abejas	<i>Trichanthera gigantea</i>	Cannabaceae
Abejas	<i>Triumfetta bogotensis</i>	Malvaceae
Abejas	<i>Trixis sp.</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Tropaeolum majus</i>	Tropaeolaceae
Abejas	<i>Turnera subulata</i>	Turneraceae
Abejas	<i>Ulex europaeus</i>	Fabaceae
Abejas	<i>Verbena litoralis</i>	Verbenaceae
Abejas	<i>Vernonia arborescens</i>	Asteraceae
Abejas	<i>Viburnum sp.</i>	Adoxaceae
Abejas	<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae
Abejas	<i>Vitex sp.</i>	Lamiaceae
Abejas	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
Abejas	<i>Weinmannia sp.</i>	Cunoniaceae
Abejas	<i>Wigginsia vorwerckiana</i>	Cactaceae
Abejas	<i>Zinnia elegans</i>	Asteraceae

Anexo 4. Plantas alimenticias y polinizadores

Planta		Polinizador
Nombre científico	Nombre común	Grupo polinizador
<i>Beta vulgaris</i>	acelga	abejas
<i>Vaccinium meridionale</i>	agraz	abejas
<i>Persea americana</i>	aguacate	dípteros
<i>Persea americana</i>	aguacate	abejas
<i>Cucurbita maxima</i>	ahuyama	abejas
<i>Capsicum spp</i>	ají, pimentón	abejas
<i>Vaccinium corymbosum</i>	arándanos	abejas
<i>Passiflora quadrangularis</i>	badea	abejas
<i>Musa spp.</i>	banano	abejas
<i>Musa spp.</i>	banano	aves
<i>Erythrina edulis</i>	balú, chachafruto	abejas
<i>Ficus carica</i>	breva	avispas
<i>Brassica oleracea var. italica</i>	brócoli	abejas
<i>Cucurbita pepo</i>	calabacín-zuchini	abejas
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	chamba	abejas
<i>Passiflora maliformis</i>	cholupa	abejas
<i>Cucumis sativus</i>	cocombro	abejas
<i>Passiflora tripartita</i>	curuba	abejas
<i>Passiflora ligularis</i>	granadilla	abejas
<i>Annona muricata</i>	guanábana	coleópteros
<i>Sechium edule</i>	guatila	abejas
<i>Psidium guajava</i>	guayaba	abejas
<i>Passiflora edulis var. edulis</i>	gulupa	abejas
<i>Opuntia ficus-indica</i>	higo o tuna	abejas
<i>Solanum quitoense</i>	lulo	abejas
<i>Malus domestica</i>	manzana	abejas
<i>Passiflora edulis var flavicarpa</i>	maracuyá	abejas
<i>Rubus glaucus</i>	mora	abejas
<i>Citrus sinensis</i>	naraja	abejas
<i>Carica papaya</i>	papaya	abejas
<i>Carica papaya</i>	papaya	polillas
<i>Carica papaya</i>	papaya	aves
<i>Pyrus communis.</i>	pera	abejas
<i>Hylocereus spp. y Selenicereus spp.</i>	pitahaya	murciélagos
<i>Hylocereus spp. y Selenicereus spp.</i>	pitahaya	polillas
<i>Hylocereus spp. y Selenicereus spp.</i>	pitahaya	abejas
<i>Citrullus lanatus</i>	sandía	abejas
<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	abejas
<i>Solanum lycopersicum</i>	tomate	abejas
<i>Solanum betaceum</i>	tomate de árbol	abejas
<i>Physalis peruviana</i>	uchuva	abejas
<i>Daucus carota</i>	zanahoria	abejas
<i>Coriandrum sativum</i>	cilantro	abejas
<i>Bixa orellana</i>	achiote	abejas
<i>Citrus aurantium</i>	narajo amargo	aves
<i>Acca sellowiana</i>	feijoa	dípteros
<i>Acca sellowiana</i>	feijoa	abejas

PLAN DE ACCIÓN DE LA
INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES

Planta		Polinizador
Nombre científico	Nombre común	Grupo polinizador
<i>Rosmarinus officinalis</i>	romero	dípteros
<i>Inga marginata</i>	guamo	dípteros
<i>Mangifera indica</i>	mango	otros himenópteros
<i>Mangifera indica</i>	mango	abejas
<i>Medicago sativa</i>	alfalfa	abejas
<i>Pimpinella anisum</i>	anís	abejas
<i>Prunus persica</i>	durazno	abejas
<i>Elettaria cardamomum</i>	cardamomo	abejas
<i>Anacardium occidentale</i>	marañón	abejas
<i>Anacardium occidentale</i>	marañón	polillas
<i>Anacardium occidentale</i>	marañón	abejas
<i>Prunus serotina</i>	cereza	abejas
<i>Theobroma cacao</i>	chocolate	dípteros
<i>Theobroma cacao</i>	chocolate	abejas
<i>Cocos nucifera</i>	coco	abejas
<i>Cocos nucifera</i>	coco	avisvas
<i>Coffea arabica</i>	café	abejas
<i>Coffea arabica</i>	café	dípteros
<i>Vaccinium corymbosum</i>	arándano	abejas
<i>Vitis vinifera</i>	uva	abejas
<i>Actinidia deliciosa</i>	kiwi	abejas
<i>Macadamia sp.</i>	macadamia	abejas
<i>Macadamia sp.</i>	macadamia	coleópteros
<i>Macadamia sp.</i>	macadamia	avisvas
<i>Cucumis melo</i>	melón	abejas
<i>Myristica fragans</i>	nuez moscada	abejas
<i>Myristica fragans</i>	nuez moscada	aves
<i>Mentha sp.</i>	menta	abejas
<i>Mentha sp.</i>	menta	dípteros
<i>Rubus idaeus</i>	frambuesa	abejas
<i>Rubus idaeus</i>	frambuesa	dípteros
<i>Rubus spp.</i>	mora	abejas
<i>Rubus spp.</i>	mora	dípteros
<i>Sesamum indicum</i>	ajonjolí	abejas
<i>Sesamum indicum</i>	ajonjolí	avisvas
<i>Sesamum indicum</i>	ajonjolí	dípteros
<i>Fragaria chiloensis</i>	fresa	abejas
<i>Camellia sinensis</i>	té	abejas
<i>Camellia sinensis</i>	té	dípteros
<i>Agave tequilana</i>	tequila	murciélagos
<i>Vanilla planiflia</i>	vainilla	abejas
<i>Cucumis sativus</i>	pepino cohombro	abejas
<i>Spondias purpurea</i>	ciruela calentana	abejas
<i>Melicoccus bijugatus</i>	mamoncillo	abejas
<i>Manilkara zapota</i>	níspero	abejas
<i>Carica goudotiana</i>	papayuela	abejas
<i>Allium sativum</i>	ajo	abejas

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Planta		Polinizador
Nombre científico	Nombre común	Grupo polinizador
<i>Apium graveolens</i>	apio	abejas
<i>Pisum sativum</i>	arveja	abejas
<i>Solanum melongena</i>	berenjena	abejas
<i>Calendula officinalis</i>	caléndula	abejas
<i>Allium cepa</i>	cebolla cabezona	abejas
<i>Allium fistulosum</i>	cebollín	abejas
<i>Asparagus officinalis</i>	espárragos	abejas
<i>Cicer arietinum</i>	garbanzo	abejas
<i>Vicia faba</i>	haba	abejas
<i>Phaseolus vulgaris</i>	habichuela	abejas
<i>Foeniculum vulgare</i>	hinojo	abejas
<i>Lactuca sativa</i>	lechuga	abejas
<i>Petroselinum spp.</i>	perejil	abejas
<i>Ruta graveolens</i>	ruda	abejas
<i>Theobroma grandiflora</i>	copoazú	abejas
<i>Amarnathus sp.</i>	amaranto	abejas
<i>Spondias mombin</i>		abejas
<i>Brassica napus</i>	colza	abejas
<i>Raphanus raphanistrum</i>	rábano	abejas
<i>Ananas ananassoides</i>	piña de jardín	abejas
<i>Opuntia sp.</i>	nopal	abejas
<i>Ipomoea batatas</i>		abejas
<i>Cucurbita moschata</i>	zapallo	abejas
<i>Cyclanthera pedata</i>	pepino de guiso	abejas
<i>Momordica charantia</i>		abejas
<i>Inga oerstediana</i>		abejas
<i>Phaseolus lunatus</i>		abejas
<i>Phaseolus sp.</i>		abejas
<i>Vigna sp.</i>		abejas
<i>Byrsonima crassifolia</i>		abejas
<i>Malpighia emarginata</i>	acerola	abejas
<i>Malpighia glabra</i>	acerola, cerezo de Barbados	abejas
<i>Sterculia apetala</i>	camaruca (mani)	abejas
<i>Syzygium jambos</i>	pomarrosa	abejas
<i>Papaver somniferum</i>	amapola	abejas
<i>Passiflora edulis F. flavicarpa</i>	maracuyá amarillo	abejas
<i>Piper aduncum</i>	pimienta	abejas
<i>Genipa sp.</i>	huito	abejas
<i>Citrus x limon</i>	limón	abejas
<i>Citrus x aurantium</i>	naranja agria	abejas
<i>Capsicum annum</i>	chile, ají	abejas
<i>Nicotiana tabacum</i>	tabaco	abejas
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	mirto	abejas

Anexo 5. Colecciones biológicas y polinizadores

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Antioquia	Medellín	Colección de Ciencias Naturales - Museo Universitario	Universidad de Antioquia	Inst. Educación Superior	coleccioncienciasmuseo@udea.edu.co	Aves		1920
Antioquia	Medellín	Colección de Ciencias Naturales - Museo Universitario	Universidad de Antioquia	Inst. Educación Superior	coleccioncienciasmuseo@udea.edu.co	Insectos		10403
Antioquia	Medellín	Colección de Ciencias Naturales - Museo Universitario	Universidad de Antioquia	Inst. Educación Superior	coleccioncienciasmuseo@udea.edu.co	Mamíferos		655
Antioquia	Medellín	Colección Entomológica del Nuquí	Corporación para Investigaciones Biológicas - Cib	Inst. Investigaciones	j.zuluaga@cib.org.co	Insectos		2018
Antioquia	Medellín	Colección Entomológica Tecnológico de Antioquia	Tecnológico de Antioquia	Inst. Educación Superior	cetdea@tdea.edu.co	Insectos		60202
Antioquia	Medellín	Colección Entomológica Universidad de Antioquia	Universidad de Antioquia	Inst. Educación Superior	martha.wolff@udea.edu.co	Insectos		500000
Antioquia	Medellín	Colecciones Biológicas del Parque Explora	Corporación Parque Explora	Corporación	xiomara.gomez@parqueexplora.org	Aves		23
Antioquia	Medellín	Colecciones Biológicas del Parque Explora	Corporación Parque Explora	Corporación	xiomara.gomez@parqueexplora.org	Insectos		320
Antioquia	Medellín	Colecciones Biológicas del Parque Explora	Corporación Parque Explora	Corporación	xiomara.gomez@parqueexplora.org	Mamíferos		37
Antioquia	Medellín	Colecciones Biológicas Universidad CES	Universidad CES	Inst. Educación Superior	jcardonad@ces.edu.co	Insectos		5

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Antioquia	Medellín	Museo de Ciencias de La Salle	Instituto Tecnológico Metropolitano	Inst. Educación Superior	museodecienciasnaturales@itm.edu.co	Aves		3507
Antioquia	Medellín	Museo de Ciencias de La Salle	Instituto Tecnológico Metropolitano	Inst. Educación Superior	museodecienciasnaturales@itm.edu.co	Insectos		1575
Antioquia	Medellín	Museo de Ciencias de La Salle	Instituto Tecnológico Metropolitano	Inst. Educación Superior	museodecienciasnaturales@itm.edu.co	Mamíferos		618
Antioquia	Medellín	Museo de Ciencias Naturales de La Salle	Instituto Tecnológico Metropolitano	Inst. Educación Superior	direccionmuseo@itm.edu.co	Aves		3459
Antioquia	Medellín	Museo de Ciencias Naturales de La Salle	Instituto Tecnológico Metropolitano	Inst. Educación Superior	direccionmuseo@itm.edu.co	Insectos		2355
Antioquia	Medellín	Museo de Ciencias Naturales de La Salle	Instituto Tecnológico Metropolitano	Inst. Educación Superior	direccionmuseo@itm.edu.co	Mamíferos		1172
Antioquia	Medellín	Museo Entomológico Francisco Luis Gallego	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	mentomol_med@unal.edu.co	Insectos		280000
Antioquia	Medellín	Museo Entomológico Piedras Blancas	Caja de Compensación Familiar - Comfenalco Antioquia (Comodatario)	Caja Compensación	nortys.jaramillo@comfenalcoantioquia.com	Insectos		25068
Antioquia	Medellín	Parque Zoológico Santa Fe	Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín	Zoológico	zoostafe@une.net.co	Aves		304
Antioquia	Medellín	Parque Zoológico Santa Fe	Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín	Zoológico	zoostafe@une.net.co	Insectos		92

PLAN DE ACCIÓN DE LA
INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Antioquia	Medellín	Parque Zoológico Santa Fe	Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín	Zoológico	zoostafe@une.net.co	Mamíferos		151
Antioquia	Medellín	Secretaría de Agricultura – Antioquia	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia	Inst. Admin	gloriae@cis.net.co	Insectos		4927
Arauca	Arauca	Colección Entomológica de la Universidad Nacional Sede Orinoquia	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	nfperzb@unal.edu.co	Insectos		4994
Atlántico	Barranquilla	Universidad del Atlántico Región Caribe	Universidad del Atlántico	Inst. Educación Superior	facbasic@uniatlantico.edu.co	Aves		63
Atlántico	Barranquilla	Universidad del Atlántico Región Caribe	Universidad del Atlántico	Inst. Educación Superior	facbasic@uniatlantico.edu.co	Mamíferos		178
Atlántico	Barranquilla	Zoológico de Barranquilla	Fundación Botánica y Zoológica de Barranquilla	Zoológico	f.ajami@zoobaq.org	Aves		213
Atlántico	Barranquilla	Zoológico de Barranquilla	Fundación Botánica y Zoológica de Barranquilla	Zoológico	f.ajami@zoobaq.org	Mamíferos		145
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección Biológica Parque Nacional Natural Gorgona	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales	Inst. Admin	ambiente@emcali.net.co	Aves		122
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colecciones Zoológicas - Museo de La Salle - Bogotá	Universidad de La Salle	Inst. Educación Superior	museo@lasalle.edu.co	Aves		8751

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colecciones Zoológicas - Museo de La Salle - Bogotá	Universidad de La Salle	Inst. Educación Superior	museo@lasalle.edu.co	Insectos		16428
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colecciones Zoológicas - Museo de La Salle - Bogotá	Universidad de La Salle	Inst. Educación Superior	museo@lasalle.edu.co	Mamíferos		3391
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Fundación Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano"	Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	Inst. Educación Superior	luz.fuentes@utadeo.edu.co	Insectos		11389
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	La Casa del Insecto	Efraim Reinel Henao Bañol	Particular	erhenao@unal.edu.co	Insectos		11191
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Laboratorio de Investigaciones en Abejas	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	rospinat@unal.edu.co	Insectos	Apoidea	40000
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Ciencias de la Universidad El Bosque	Universidad El Bosque	Inst. Educación Superior	museodeciencias@unbosque.edu.co	Aves		180
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Ciencias de la Universidad El Bosque	Universidad El Bosque	Inst. Educación Superior	museodeciencias@unbosque.edu.co	Hexapoda		4880
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Ciencias de la Universidad El Bosque	Universidad El Bosque	Inst. Educación Superior	museodeciencias@unbosque.edu.co	Mamíferos		255
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural - Universidad de los Andes	Universidad de Los Andes	Inst. Educación Superior	museo@uniandes.edu.co	Aves		3000
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural - Universidad de los Andes	Universidad de Los Andes	Inst. Educación Superior	museo@uniandes.edu.co	Insectos		19918

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural - Universidad de los Andes	Universidad de Los Andes	Inst. Educación Superior	museo@uniandes.edu.co	Mamíferos		2248
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural - Universidad Pedagógica Nacional	Universidad Pedagógica Nacional	Inst. Educación Superior	direcciondbi@pedagogica.edu.co	Aves		221
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural - Universidad Pedagógica Nacional	Universidad Pedagógica Nacional	Inst. Educación Superior	direcciondbi@pedagogica.edu.co	Insectos		55456
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural - Universidad Pedagógica Nacional	Universidad Pedagógica Nacional	Inst. Educación Superior	direcciondbi@pedagogica.edu.co	Mamíferos		199
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural Universidad Distrital	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Inst. Educación Superior	arodriguez@udistrital.edu.co	Aves		457
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural Universidad Distrital	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Inst. Educación Superior	arodriguez@udistrital.edu.co	Insectos		7000
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo de Historia Natural Universidad Distrital	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Inst. Educación Superior	arodriguez@udistrital.edu.co	Mamíferos		610
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo Entomológico Facultad de Agronomía	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	fjsernac@unal.edu.co	Insectos		300000
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo Javeriano de Historia Natural	Pontificia Universidad Javeriana	Inst. Educación Superior	forero-i@javeriana.edu.co	Aves		1803
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo Javeriano de Historia Natural	Pontificia Universidad Javeriana	Inst. Educación Superior	forero-i@javeriana.edu.co	Insectos		1200000

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Museo Javeriano de Historia Natural	Pontificia Universidad Javeriana	Inst. Educación Superior	forero-i@javeriana.edu.co	Mamíferos		2311
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Zoología	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	inscien_bog@unal.edu.co	Aves		59500
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Zoología	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	inscien_bog@unal.edu.co	Insectos		105500
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Zoología	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	inscien_bog@unal.edu.co	Mamíferos		24450
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección Biológica UDCA	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - Udca	Inst. Educación Superior	investiga@udca.edu.co	Insectos		5419
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección de Artrópodos de la Universidad del Rosario	Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	Inst. Educación Superior	geimy.pardo@urosario.edu.co	Insectos		4115
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección de Artrópodos y otros Invertebrados	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Inst. Educación Superior	alexgarcia45@gmail.com	Insectos		7640
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección de Piéridos de Colombia Rodrigo Torres Nuñez	Rodrigo Torres Nuñez	Particular	rtorres@colomsat.net.co	Insectos	Lepidoptera	917
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección Entomología Forestal Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Inst. Educación Superior	labsamidad@udistrital.edu.co	Insectos		22512
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección Jean Francois Le Crom	Jean Francois Le Crom	Particular	jfecrom@hotmail.com	Insectos		30500

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Bogotá Distrito Capital	Bogotá D.C.	Colección Zoológica INCCA	Universidad INCCA de Colombia	Inst. Educación Superior	oscarmahecha23@gmail.com	Insectos		150
Bolívar	Cartagena	Colección para la exhibición en el Oceanario Islas del Rosario	Centro de Investigaciones Educación y Recreación San Martín de Pajarales -CEINER	Inst. Investigaciones	oceanario@enred.com	Aves		3
Boyacá	Villa de Leyva	Instituto Alexander von Humboldt	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Inst. Investigaciones	coleccionesbiologicas@humboldt.org.co	Aves		15746
Boyacá	Villa de Leyva	Instituto Alexander von Humboldt	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Inst. Investigaciones	coleccionesbiologicas@humboldt.org.co	Insectos		19051000
Boyacá	Villa de Leyva	Instituto Alexander von Humboldt	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Inst. Investigaciones	coleccionesbiologicas@humboldt.org.co	Mamíferos		9873
Boyacá	Tunja	Museo de Historia Natural "Luis Gonzalo Andrade"	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Inst. de Educación Superior	museo.historianatural@uptc.edu.co	Aves		252
Boyacá	Tunja	Museo de Historia Natural "Luis Gonzalo Andrade"	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Inst. de Educación Superior	museo.historianatural@uptc.edu.co	Insectos		4159

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Boyacá	Tunja	Museo de Historia Natural "Luis Gonzalo Andrade"	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Inst. de Educación Superior	museo.historianatural@uptc.edu.co	Mamíferos		111
Caldas	Villamaría	Colección de Invertebrados Mariposas	José Ignacio Vargas Chica	Particular	josegancio_05@yahoo.es	Insectos	Lepidoptera	2707
Caldas	Chinchiná	Colección de la Familia Constantino	Luis Miguel Constantino	Particular	luismiguel.constantino@hotmail.com	Insectos		6096
Caldas	Manizales	Colección de Mariposas - Invertebrados	Julián Adolfo Salazar	Particular	julianmantis@gmail.com	Insectos	Lepidoptera	4026
Caldas	Manizales	Colección de Vertebrados e Invertebrados	Universidad de Caldas	Inst. Educación Superior	julian.salazar_e@ucaldas.edu.co	Aves		762
Caldas	Manizales	Colección de Vertebrados e Invertebrados	Universidad de Caldas	Inst. Educación Superior	julian.salazar_e@ucaldas.edu.co	Insectos		11822
Caldas	Manizales	Colección de Vertebrados e Invertebrados	Universidad de Caldas	Inst. Educación Superior	julian.salazar_e@ucaldas.edu.co	Mamíferos		2126
Caldas	Manizales	Colección Entomológica del Programa de Biología - Universidad de Caldas	Universidad de Caldas	Inst. Educación Superior	lucimar.dias@ucaldas.edu.co	Insectos		437000
Caldas	Villamaría	La Casa del Insecto	Efraim Reinel Henao Bañol	Particular	efrain.henao@ucaldas.edu.co	Insectos		10750
Caldas	Manizales	Laboratorio de Entomología - Universidad de Caldas	Universidad de Caldas	Inst. Educación Superior	luis.vallejo_e@ucaldas.edu.co	Insectos		35000

PLAN DE ACCIÓN DE LA
INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Caldas	Chinchiná	Museo Entomológico "Marcial Benavides"	Federación Nacional de Cafeteros - Centro Nacional de Investigaciones de Café - CENI-CAFE	Inst. Investigaciones	cenicafe@cafede colombia.com	Insectos		30332
Caquetá	Florencia	Museo de Historia Natural de la Universidad de la Amazonía	Universidad de la Amazonía	Inst. Educación Superior	uam@uniamazonia.edu.co	Aves		269
Caquetá	Florencia	Museo de Historia Natural de la Universidad de la Amazonía	Universidad de la Amazonía	Inst. Educación Superior	uam@uniamazonia.edu.co	Insectos		6792
Caquetá	Florencia	Museo de Historia Natural de la Universidad de la Amazonía	Universidad de la Amazonía	Inst. Educación Superior	uam@uniamazonia.edu.co	Mamíferos		679
Cauca	Popayán	Museo de Historia Natural Universidad del Cauca	Universidad del Cauca	Inst. Educación Superior	museohisnatura@unicauca.edu.co	Aves		4767
Cauca	Popayán	Museo de Historia Natural Universidad del Cauca	Universidad del Cauca	Inst. Educación Superior	museohisnatura@unicauca.edu.co	Insectos		10248
Cauca	Popayán	Museo de Historia Natural Universidad del Cauca	Universidad del Cauca	Inst. Educación Superior	museohisnatura@unicauca.edu.co	Mamíferos		1889
Chocó	Quibdó	Colección Entomológica de la UTCH	Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba	Inst. Educación Superior	daamuba@hotmail.com	Insectos		1156

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Chocó	Quibdó	Colección Ornitológica - Grupo de Manejo y Gestión de la Vida Silvestre Chocana de la Universidad Tecnológica del Chocó	Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba	Inst. Educación Superior	grupofascho@utth.edu.co	Aves		859
Chocó	Quibdó	Colección Teriológica Grupo de Manejo de Fauna Silvestre Chocana de la Universidad Tecnológica del Chocó	Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba	Inst. Educación Superior	alexmauriciojimenez@gmail.com	Mamíferos		1756
Chocó	Quibdó	Colección Teriológica y Ornitológica - Grupo de Manejo de Fauna Silvestre Chocana de la Universidad Tecnológica del Chocó	Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba	Inst. Educación Superior	alexmauriciojimenez@gmail.com	Aves		760
Chocó	Quibdó	Colección Teriológica y Ornitológica - Grupo de Manejo de Fauna Silvestre Chocana de la Universidad Tecnológica del Chocó	Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba	Inst. Educación Superior	alexmauriciojimenez@gmail.com	Mamíferos		2155
Cundinamarca	Gachetá	Colección Da Ros	Fundación ciencia, ecología, arte e historia - Ceah (Museo Vittoriano)	Fundación	museohn@unicauca.edu.co	Insectos		1939

PLAN DE ACCIÓN DE LA
INICIATIVA COLOMBIANA DE POLINIZADORES

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	DEPENDENCIA	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Cundinamarca	Cajicá	Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Militar Nueva Granada	Universidad Militar Nueva Granada	Inst. Educación Superior	ecologiaeabejas@unimilitar.edu.co	Insectos		5000
Cundinamarca	Mosquera	Colección Taxonomía Nacional de Insectos "Luis María Murillo"	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica	Inst. Investigaciones	evergara@corpoica.org.co	Insectos		20271
Magdalena	Santa Marta	Centro de Colecciones Biológicas Universidad del Magdalena	Universidad del Magdalena	Inst. Educación Superior	ljimenezf@unimagdalena.edu.co	Insectos		14645
Nariño	Pasto	Colección Zoológica	Universidad de Nariño	Inst. Educación Superior	jjcalder@udenar.edu.co	Aves		1162
Nariño	Pasto	Colección Zoológica	Universidad de Nariño	Inst. Educación Superior	jjcalder@udenar.edu.co	Insectos		44136
Nariño	Pasto	Colección Zoológica	Universidad de Nariño	Inst. Educación Superior	jjcalder@udenar.edu.co	Mamíferos		681
Norte de Santander	Pamplona	Colección Zoolología General	Universidad de Pamplona	Inst. Educación Superior	clab@unipamplona.edu.co	Aves		60
Norte de Santander	Pamplona	Colección Zoolología General	Universidad de Pamplona	Inst. Educación Superior	clab@unipamplona.edu.co	Insectos		4487
Norte de Santander	Pamplona	Colección Zoolología General	Universidad de Pamplona	Inst. Educación Superior	clab@unipamplona.edu.co	Mamíferos		100
Quindío	Armenia	Colección de Insectos de la Universidad del Quindío	Universidad del Quindío	Inst. Educación Superior	cibuq@uniquindio.edu.co	Insectos		28000

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	DEPENDENCIA	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Quindío	Armenia	Colección de Insectos del Jardín Botánico del Quindío	Fundación Jardín Botánico del Quindío	Inst. Investigaciones	jardinbotanicoquindio@gmail.com	Insectos		1911
Quindío	Armenia	Colección Mamíferos Universidad del Quindío	Universidad del Quindío	Inst. Educación Superior	viceinvestigaciones@uniquindio.edu.co	Mamíferos		28
Risaralda	Pereira	Zoológico Matecaña de Pereira	Sociedad de Mejoras de Pereira	Inst. Investigaciones	zoomate@pereira.multi.net.co	Aves		238
Risaralda	Pereira	Zoológico Matecaña de Pereira	Sociedad de Mejoras de Pereira	Inst. Investigaciones	zoomate@pereira.multi.net.co	Mamíferos		253
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	San Andrés	Colección de Artrópoda del Jardín Botánico de la Isla de San Andrés - Universidad Nacional de Colombia	Universidad Nacional de Colombia	Inst. Educación Superior	pdlowyc@unal.edu.co	Insectos		200
Santander	Bucaramanga	Colección Entomológica CDMB	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB	CAR	alicia.rojasbotanica@gmail.com	Insectos		3005
Santander	Bucaramanga	Museo de Historia Natural	Universidad Industrial de Santander	Inst. Educación Superior	mpramir@uis.edu.co	Aves		1465
Santander	Bucaramanga	Museo de Historia Natural	Universidad Industrial de Santander	Inst. Educación Superior	mpramir@uis.edu.co	Insectos		53517
Santander	Bucaramanga	Museo de Historia Natural	Universidad Industrial de Santander	Inst. Educación Superior	mpramir@uis.edu.co	Mamíferos		400

DEPTO.	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COLECCIÓN	Dependencia	Tipo	Correo electrónico	Grupo	Subgrupo	No. especímenes
Sucre	Sincelejo	Museo de Zoología de la Universidad de Sucre	Universidad de Sucre	Inst. Educación Superior	museounisucre@gmail.com	Insectos		2000
Tolima	Ibagué	Colección Zoológica de la Universidad del Tolima	Universidad del Tolima	Inst. Educación Superior	greinoso@ut.edu.co	Aves		1504
Tolima	Ibagué	Colección Zoológica de la Universidad del Tolima	Universidad del Tolima	Inst. Educación Superior	greinoso@ut.edu.co	Insectos		348832
Tolima	Ibagué	Colección Zoológica de la Universidad del Tolima	Universidad del Tolima	Inst. Educación Superior	greinoso@ut.edu.co	Mamíferos		1836
Tolima	Ibagué	Museo Laboratorio de Entomología	Universidad del Tolima	Inst. Educación Superior	gimfrut@ut.edu.co	Insectos		24230
Valle del Cauca	Cali	Colección de la Familia Constantino	Luis Miguel Constantino	Particular	luismiguel.constantino@hotmail.com	Insectos		15000
Valle del Cauca	Cali	Colección de Prácticas Zoológicas Universidad del Valle	Universidad del Valle	Inst. Educación Superior	wilmar.bolivar@correounivalle.edu.co	Aves		36



Plan de Acción de la
Iniciativa Colombiana de
POLINIZADORES

BOGOTÁ, D.C. 2021