


Información General

Facultad: Ciencias Naturales e Ingenierías			
Programa Académico Tecnología en manejo de recursos ambientales		Grupo(s) de Investigación GRIMAT	
Nombre del semillero /Sigla Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS		Fecha creación: 2.010	Logo 
		Regional: Bucaramanga	
Líneas de Investigación Biodiversidad			
Áreas del saber *			
	1. Ciencias Naturales	X	2. Ingeniería y Tecnologías
	3. Ciencias Médicas y de la Salud		4. Ciencias Agrícolas
	5. Ciencias sociales		6. Humanidades

Información del Director del Proyecto

Nombre Beatriz Helena Mojica Figueroa	No. de identificación 37512558	Lugar de expedición Bucaramanga
Nivel de Formación Académica (Pregrado / Postgrado / Link de CvLAC) Candidata a doctorado https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001386770		
Celular: 300 8711774		Correo Electrónico: bmojica@correo.uts.edu.co

Información de los autores

Nombre	No. de Identificación y lugar de expedición		Celular	Correo Electrónico
María Lucía Palomino Briceño	1.005.107.761	Piedecuesta (Santander)	3184541043	lu.palomino5@gmail.com
Estefany Rey Acosta	1.002.278.546	Bucaramanga (Santander)	3133552544	estefanyrey.0724@gmail.com

Proyecto

1. Título del Proyecto Revisión sobre el estado de conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos.	Modalidad del Proyecto **				
	PA	PI	TG	RE	Otra. ¿Cuál?
			X		
2. Resumen del trabajo: El objetivo del presente trabajo fue hacer una revisión bibliográfica sobre el estado de conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos de Colombia y otras regiones del mundo. La revisión se hizo a través de bases de datos como Scopus, Google Scholar, Scielo, el gestor bibliográfico Mendeley y en revistas científicas de universidades de Colombia, con el fin de hacer una comparación del país con respecto a otros, esta información se agrupó en una					

base de datos propia realizada en Excel. Seguido de esto se realizó una descripción de los avances de gestión que tiene el país a partir de la Iniciativa Internacional de Polinizadores, por último, se efectuó una identificación de las debilidades y fortalezas que posee Colombia en cuanto al estado de conocimiento y gestión en ambientes urbanos y de esta manera, se presenta la formulación de una propuesta para ser implementada en la ciudad de Bucaramanga.

Los resultados señalan que Colombia cuenta con muchos vacíos de información, además de una escasez de documentos sobre el tema relacionado. La base de datos generó un total de 57 documentos, de los cuales 15 documentos eran de Colombia, distribuidos en 8 departamentos, con diferentes temáticas relacionadas con la polinización en ambientes urbanos. Se destaca la necesidad de hacer más estudios que permitan llenar vacíos de conocimiento sobre ambientes urbanos y su efecto sobre los polinizadores de Colombia.

PALABRAS CLAVE. Polinización, polinizadores, ambiente urbano, gestión, conocimiento.

3. Objetivo General y Objetivos específicos:

OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión sobre el estado de conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos con el fin de plantear una propuesta que pueda ser implementada en la ciudad de Bucaramanga.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

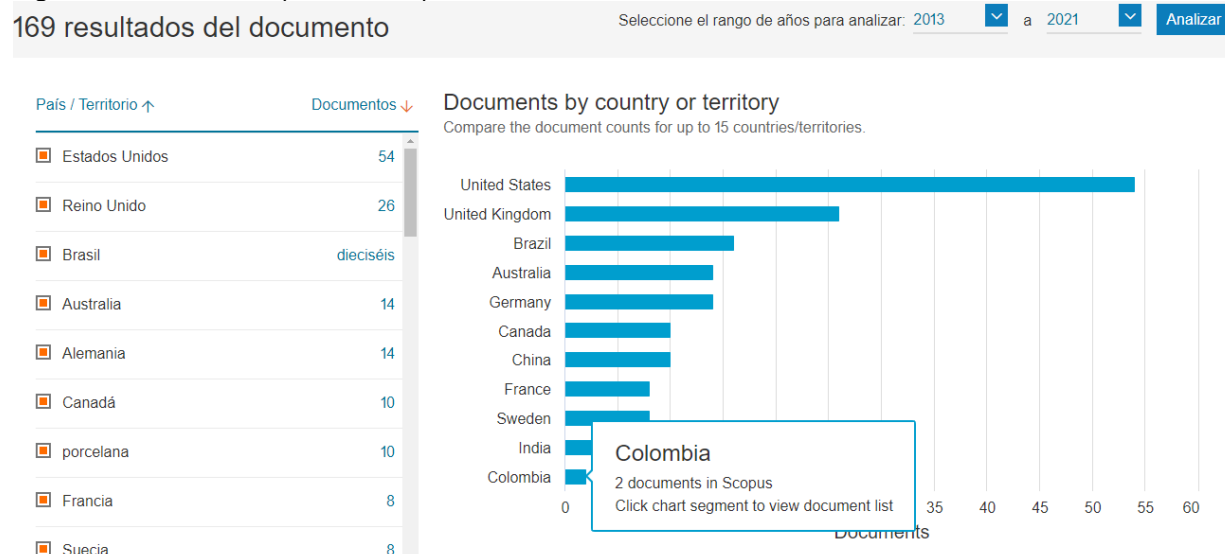
1. Identificar las temáticas de investigación más utilizadas dentro de los estudios de polinización en ambientes urbanos en Colombia con el fin de comparar su estado de avance con respecto a otros países.
2. Describir los avances de gestión que se han generado a partir de la iniciativa internacional de polinizadores establecida por el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.
3. Identificar las debilidades y fortalezas que tiene Colombia con respecto al conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos con el fin de plantear propuestas que puedan ser implementadas en la ciudad de Bucaramanga.

4. Análisis de resultados: Temáticas de investigación más utilizadas dentro de los estudios de polinización en ambientes urbanos en Colombia.

Búsqueda bibliográfica.

Inicialmente los resultados de la investigación realizada en las bases de datos, Scopus arrojó un total de 169 documentos utilizando las palabras clave "pollination" "urban ecosystem", en estos documentos se pudo resaltar la presencia de Estados Unidos como el país con más publicaciones en la temática de polinización en áreas urbanas (Figura 9).

Figura 1. Resultado búsqueda en Scopus.



Fuente: Scopus.

Para ampliar los resultados se realizó la búsqueda en Google Scholar, Scielo y el gestor bibliográfico Mendeley, donde se pudo encontrar más documentos y publicaciones realizadas en países de América Latina, además se quiso realizar una última búsqueda de bibliografía netamente para Colombia, se buscó en revistas científicas de universidades colombianas, como Caldasia de la Universidad Nacional de Colombia y Actualidades Biológicas de la Universidad de Antioquia y repositorios en los que se encontraron trabajos y tesis de grado relacionadas con la temática de polinización urbana, esta ampliación de búsqueda sumó otros 20 documentos, para dar un total de 189 documentos.

Recopilación de insumos.

La información recolectada de las diferentes plataformas mencionadas se agrupó en una base de datos propia realizada en Excel, dónde la información se organizó por país / región, año de publicación, autores, tipo de documento, plataforma en la cual se buscó, título, resumen del documento, referencia bibliográfica y enlace como se puede observar en la tabla 5, esto se hizo con el fin de depurar la información. Se excluyeron documentos publicados antes del 2013 y otros relacionados con la producción de miel y apicultura, polinización en cultivos rurales y documentos dónde se enfocan a la biología reproductiva o herbívora de las plantas. Finalmente, la base de datos propia aportó 57 documentos (Figura 10), la mayor parte de estos se centraron en información para Colombia y así poder determinar el estado de conocimiento de la polinización en ecosistemas urbanos, de estos documentos 15 son de Colombia, 15 del resto de Latinoamérica, 9 de Estados Unidos y Canadá y 17 del resto del mundo.

Tabla 1. Base de datos.

PAÍS/REGIÓN	AÑO	AUTOR (ES)	TIPO DE DOCUMENTO	PLATAFORMA	TÍTULO	RESUMEN	REFERENCIAS	ENLACE
México	2016	Ramírez, Olivia; Wallace, Robert.	Artículo de Investigación	Google scholar	INSECTOS POLINIZADORES EN AMBIENTES URBANOS: PERSPECTIVAS DE SU ESTUDIO EN MÉXICO	Los insectos son importantes polinizadores y suelen formar parte de la biodiversidad urbana. El objetivo de este trabajo fue hacer una revisión de literatura sobre el estudio de algunos insectos polinizadores (abejas y mariposas) en ambientes urbanos de México y otras regiones del mundo, y destacar aspectos que es necesario investigar. Los resultados señalan que la investigación sobre insectos polinizadores urbanos en México es escasa. En los últimos diez años se han hecho 19 estudios, en 12 ciudades, enfocados principalmente a diversidad. Destacamos la necesidad de hacer más estudios que permitan llenar vacíos de conocimiento sobre la urbanización y su efecto sobre los polinizadores de México.	Ramírez-Sagura, O., & Jones, J. W. (2016). Insectos polinizadores en ambientes urbanos: perspectivas de su estudio en México. <i>Entomología mexicana</i> , 3, 183-190.	http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2016/BHN/Em183-190.pdf
Latinoamérica	2014	Pantoja, Alberto. Smith-Pardo, Allan. García, Anamaria. Saenz, Adriana. Rojas, Fancy	Artículo de Investigación	Google scholar	Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe.	La Convención en Diversidad Biológica resalta la importancia de los polinizadores y el establecimiento de una iniciativa internacional para la conservación y el uso sostenible de los polinizadores. Dentro de este contexto, la FAO estableció el Plan de Acción Global en Servicios de Polinización para una Agricultura Sostenible como guía para los países miembros. El Plan provee herramientas necesarias para el uso y conservación de los servicios de polinización, y ayuda en la formulación de políticas que aseguran la sostenibilidad de estos servicios para los ecosistemas. Esta publicación representa 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, incluyendo propuestas metodológicas para el análisis de la polinización como servicio ambiental en la región.	FAO(2014). Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y El Caribe.	http://137.117.40.77/bitstream/11438/8804/1/LA%20POLINIZACION%20COMO%20SERVICIO%20AMBIENTAL.pdf

Fuente: Autoras.

Figura 2. Número de publicaciones sobre polinización en área urbana por países o región.

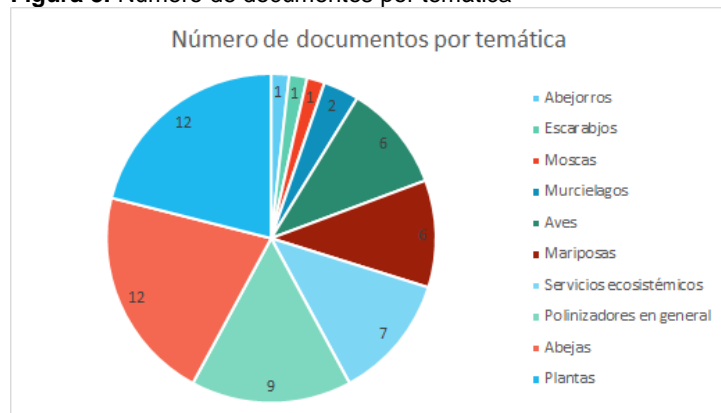


Fuente: Autoras.

Temáticas

Las temáticas utilizadas para la investigación de polinización en ecosistemas urbanos, se clasificaron así: 12 documentos estaban relacionados con abejas, 12 con plantas, 9 con polinizadores en general, 7 con servicios ecosistémicos, 6 con mariposas, 6 con aves, 2 con murciélagos, 1 con moscas, 1 con escarabajos, 1 con abejorros (Figura 11).

Figura 3. Número de documentos por temática

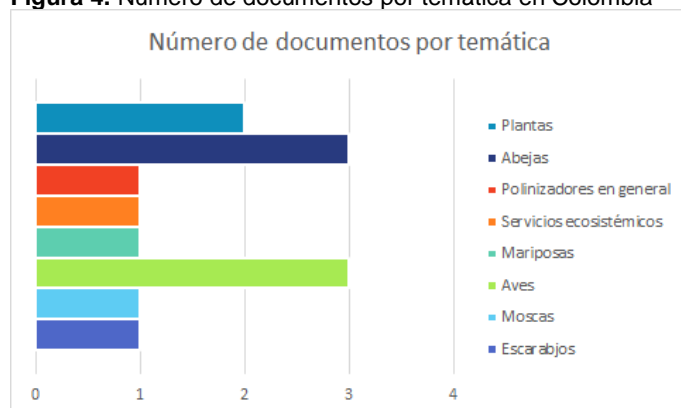


Fuente: Autoras

Estado de conocimiento en Colombia

De los 15 documentos encontrados para Colombia, se pudo clasificar las temáticas de investigación. Entre las temáticas más utilizadas se encuentran las abejas y aves con 3 publicaciones y plantas con 2 publicaciones. (Figura 12).

Figura 4. Número de documentos por temática en Colombia



Fuente: Autoras.

Por último, se realizó el mapa de las publicaciones de artículos, tesis de grado y noticias por regiones de Colombia para conocer el estado de conocimiento sobre la polinización, a partir de esta gráfica se espera generar una perspectiva de cómo se encuentra la investigación de este tema en el país.

Figura 5. Mapa de publicaciones por región.



Fuente: Autoras

Según la figura 12 se puede observar que hay publicaciones con temática de polinización urbana en 8 departamentos del país. Cundinamarca es el departamento que destaca con más documentos publicados sobre esta temática, con 5 documentos, le sigue Santander con 2 publicaciones, después se encuentran los departamentos de Valle del Cauca, Magdalena, Caldas, Nariño, Boyacá y Tolima, cada uno de estos con una sola publicación.

Descripción de los avances de gestión que se han generado a partir de la iniciativa internacional de polinizadores establecida por el convenio de las naciones unidas sobre diversidad biológica.

Inicialmente se realizó una evaluación de avances de gestión de la Iniciativa Internacional de Polinizadores establecida en el Convenio de Diversidad Biológica celebrado en 1996, donde se reconoce la importancia de los polinizadores, su conservación y utilización sostenible, y la necesidad de identificar las causas de su disminución. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha estado liderando y facilitando la implementación del Plan de Acción. En la siguiente tabla se comparan los objetivos planteados y la forma por la cual se quieren cumplir.

Tabla 2. Objetivos y avances de la Iniciativa Internacional de Polinizadores.

OBJETIVOS	AVANCES
1. Monitorear la disminución de polinizadores, sus causas y su	Todos los continentes, excepto la Antártida, tienen informes de disminución de polinizadores en al menos una región / país. Las pérdidas de los servicios de polinización han sido bien documentadas

<p>impacto en los servicios de polinización.</p>	<p>en muchos casos específicos; hacen falta evaluaciones globales de los cambios en la distribución y los niveles de los servicios de polinización. Se reconoce que los impulsores de las pérdidas de polinizadores (patrones cambiantes de uso de la tierra, uso de pesticidas, enfermedades, especies invasoras y el cambio climático) están cambiando en intensidad, la comunidad global está justificado en tomar nota y determinar las acciones que conservarán los polinizadores. Se han iniciado varios sistemas de seguimiento muy recientes a nivel subglobal, aunque para llegar a sus conclusiones faltarán algunos años.</p>
<p>2. Abordar la falta de información taxonómica sobre polinizadores.</p>	<p>El desarrollo de planes de gestión racionales para los polinizadores dependerá de un buen estudio de la taxonomía, además de la información taxonómica sobre especies, hay otra información sobre características biológicas (incluidas las relaciones florales y vínculos ecológicos) que son importantes para la gestión adaptativa, nuevos enfoques para gestionar la información sobre polinizadores deberían ayudar a superar el impedimento taxonómico, aunque, en la actualidad, la atención se ha centrado en las abejas y no en otros grupos polinizadores clave.</p>
<p>3. Evaluar el valor económico de la polinización y el impacto económico del declive de los servicios de polinización.</p>	<p>Los polinizadores brindan servicios esenciales a los seres humanos, proporcionando mejor rendimiento y, por tanto, rentabilidad económica, la valoración económica de los servicios de polinización se encuentra en una etapa subdesarrollada, y tiene una serie de desafíos que superar, muchos derivados de las lagunas en el conocimiento y la comprensión del productor de la contribución real de la polinización a la producción de cultivo. Los valores no comerciales de los servicios de polinización no han sido bien definidos en un sentido económico.</p>
<p>4. Evaluar el estado del conocimiento científico e indígena sobre la conservación de polinizadores, con el fin de identificar brechas en el conocimiento y oportunidades para la aplicación del conocimiento</p>	<p>El conocimiento indígena sobre la polinización es bastante variable, incluso dentro de una comunidad. El conocimiento a menudo reside en individuos particulares con un conocimiento fuerte o innato de la historia natural. La comprensión de las necesidades de comportamiento de los polinizadores se refuerza cuando los polinizadores viven cerca de las personas. A pesar de algunas personas o comunidades no tienen una comprensión sofisticada de polinización, rara vez se toman medidas para preservar el hábitat de los polinizadores por parte de las comunidades. El conocimiento indígena sobre las abejas productoras de miel es mucho mayor y tiene una larga y rica tradición.</p>
<p>5. Promover la conservación y restauración y uso sostenible de la diversidad de polinizadores en la agricultura y ecosistemas relacionados.</p>	<p>Las prácticas para promover los servicios de polinización se encuentran en las primeras etapas de ser identificadas, como el papel de la polinización como insumo agrícola, junto con el agua, los nutrientes y el control de plagas, está ganando reconocimiento, incluso en cultivos en los que anteriormente se descartaba. Algunas prácticas identificadas incluyen la conservación de hábitats salvajes, como bosques o pastizales estructuralmente diversos en paisajes agrícolas, otros lo harán según lo requieran evaluaciones específicas de las necesidades de recursos de los polinizadores. A menudo, las prácticas favorables a los polinizadores, llevan a los agricultores y administradores de tierras a pensar (y luego a administrar) a escala de paisaje, ya que los polinizadores pueden recorrer varios kilómetros. Los estudios de caso mostraron que el uso y la promoción de especies autóctonas de abejas sobre las importaciones exóticas merece consideración. Los productos químicos pueden basarse en las buenas prácticas existentes para la protección de las plantas y pueden contribuir para obtener soluciones beneficiosas para los agricultores y los consumidores. Las buenas prácticas de polinización tienen papel importante que desempeñar en el mantenimiento de la diversidad genética. todas estas prácticas necesitan mayor examen y documentación en una gran diversidad de sistemas agrícolas.</p>

Fuente: Autoras

Avances de gestión en Colombia a partir de la Iniciativa Internacional

En Colombia, a partir de la Iniciativa Internacional de Polinizadores, se han realizado los siguientes avances:

- **Iniciativa Colombiana de Polinizadores Capítulo Abejas (2016)**

Conforme con los ejes temáticos del marco estratégico del PNGIBSE, en el 2016 se presenta la Iniciativa Colombiana de Polinizadores con énfasis en las abejas, que en concordancia con los principios de la iniciativa internacional, busca promover el conocimiento, divulgación, manejo, uso sustentable y conservación de los polinizadores-abejas en Colombia, el libro se centra en las abejas, que brindan una variedad de servicios a la sociedad humana, realizando un diagnóstico del estado de los polinizadores y la polinización en Colombia, abarcando abejas nativas y exóticas, manejadas y silvestres. (ICPA, 2016).

- **Iniciativa Colombiana de Polinizadores (2018)**

En sinergia 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), y parte de un trabajo conjunto que apoya al cumplimiento del artículo segundo del fallo de la Tutela 213 de 26 de noviembre de 2018, que ordenó “la promoción de políticas en materia de precaución ambiental y búsqueda de las causas que afectan la supervivencia de los polinizadores”, en 2018 nace la Iniciativa Colombiana de Polinizadores que tiene por finalidad 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 (abejas y otros insectos, aves y mamíferos) que brindan dichos servicios. Esta iniciativa contiene “los ejes temáticos y metas para el avance en el conocimiento, evaluación, monitoreo, valoración integral, manejo del servicio de la polinización, fortalecimiento de capacidades e inclusión en políticas públicas y procesos de toma de decisiones”. (ICP, 2018)

- **Proyecto De Ley 103-2019 Senado “Por medio de la cual se crean mecanismos para la defensa de los polinizadores, fomento de cría de abejas y desarrollo de la apicultura en Colombia y se dictan otras disposiciones”**

La iniciativa legislativa tiene como principal objetivo “la conservación, protección, propagación, investigación y uso sostenible de las abejas, desarrollo de la apicultura y los polinizadores”, dado que, son animales e insectos útiles para las comunidades, tienen un significado universal para la protección de los ecosistemas y la biodiversidad, se consideran de importancia estratégica para el país y son prioritarios en las políticas rurales y ambientales. En ese sentido crea el Sistema Nacional de Protección de Abejas, Desarrollo de la Apicultura y Polinizadores, el cual será coordinado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y se entiende como un sistema público intersectorial integrado por las políticas, estrategias, programas, proyectos, metodologías y mecanismos que inciden en la conservación de los agentes polinizadores contemplados en la ley y en la producción, distribución y comercialización de los productos de las abejas en el territorio nacional. El proyecto está dividido en 6 capítulos, con total de 19 artículos, en los cuales se desarrollan herramientas, programas y sistemas que se consideran esenciales para la protección y conservación de los polinizadores en el país. (Congreso de la Republica de Colombia, 2019).

Síntesis de la gestión nacional en la polinización urbana, con fines de crear propuestas que puedan ser implementadas en la ciudad de Bucaramanga.

Identificación de problemáticas que tiene Colombia con respecto al conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos.

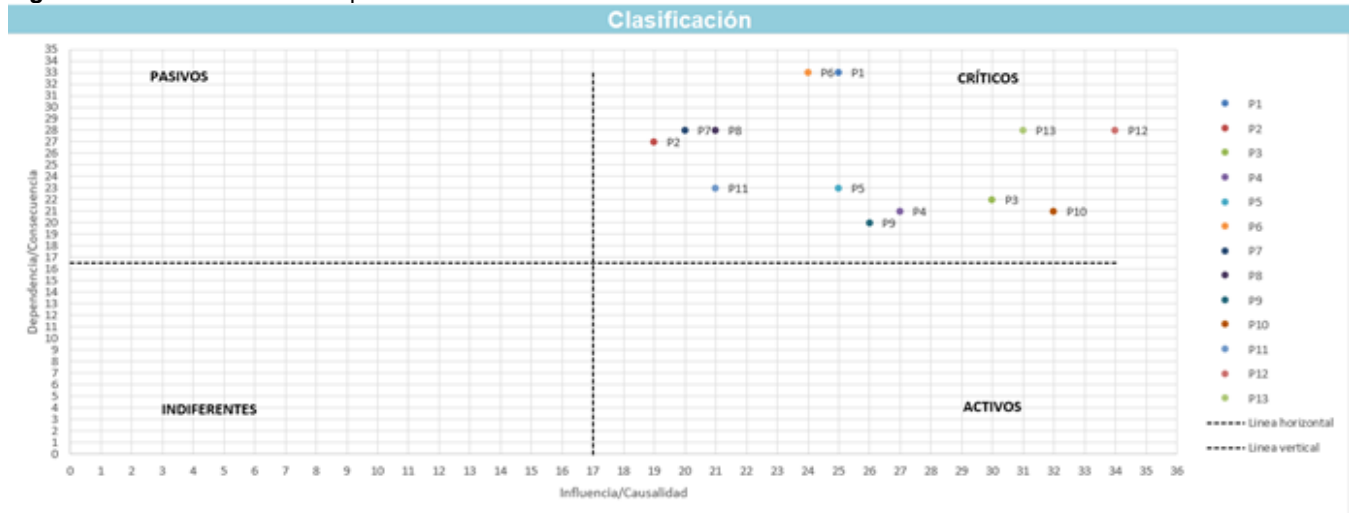
A través de la revisión bibliográfica previa, se realizaron gradualmente los pasos de identificación preliminar de variables o problemas y se determinó que existe una falta de información notoria en bases documentales para Colombia, puesto que no existe un diagnóstico del estado actual de la polinización y los polinizadores a causa de un déficit de conocimiento, además se presenta una deficiencia en el desarrollo e implementación de instrumentos de gestión (políticas, normas, planes, programas, indicadores) relacionados con el servicio de la polinización, dichos problemas especificados en la gráfica de la matriz de Vester desencadenan la mayoría de los problemas previamente identificados. En este orden de ideas, con el fin de identificar los problemas más relevantes y con prioridad de acción, de acuerdo a los criterios establecidos por la Matriz de Vester, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3. Matriz de Vester sobre las debilidades que tiene Colombia con respecto al conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos.

Código	Variable	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	INFLUENCIA
P1	Carencia de un diagnóstico del estado actual de la polinización y los polinizadores a causa de un déficit de conocimiento.	0	3	3	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	25
P2	Falta de información taxonómica, biológica, genética, ecológica, biogeográfica y de salud de las especies de polinizadores y sus ecosistemas en el territorio nacional.	3	0	1	2	2	3	2	1	1	1	0	2	1	19
P3	Falta de información en la Iniciativa Colombiana acerca de los demás polinizadores, se enfoca en un solo polinizador (ICP Capítulo abejas).	3	3	0	3	3	2	3	2	2	1	2	3	3	30
P4	Falta de digitalización y publicación para libre acceso a la información asociada.	3	3	3	0	3	2	2	2	1	1	2	2	3	27
P5	Falta de listas de especies de polinizadores y recursos florales asociados en Colombia.	3	3	3	2	0	3	2	2	1	1	2	2	1	25
P6	Falta de conservación y mejoramiento de hábitat.	2	2	1	0	1	0	3	3	2	2	2	3	3	24
P7	Deficiencia en la toma de medidas en términos políticos y prácticos que permitan una gestión viable y efectiva tendiente a su conservación.	3	1	0	0	0	3	0	2	2	2	2	3	2	20
P8	Bajo valor al impacto del déficit de polinizadores en ecosistemas transformados.	3	2	2	2	0	3	2	0	1	0	0	3	3	21
P9	Falta de procesos de divulgación del conocimiento de manera segmentada para los diferentes sectores de la sociedad.	3	1	3	2	1	3	1	3	0	3	3	0	3	26
P10	Poca importancia y conocimiento de este servicio ecosistémico por parte de la sociedad.	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0	3	2	3	32
P11	Falta de participación social y comunitaria en la toma de decisiones que involucre la gestión de los polinizadores y el servicio de polinización.	1	0	1	0	2	3	3	3	1	3	0	3	1	21
P12	Deficiencia en el desarrollo e implementación de instrumentos de gestión (políticas, normas, planes, programas, indicadores) relacionados con el servicio de la polinización.	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	0	3	34
P13	Falta en la identificación de riesgos y amenazas a los polinizadores para definir recomendaciones en la gestión del riesgo.	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	2	3	0	31
DEPENDENCIA		33	27	22	21	23	33	28	28	20	21	23	28	28	187

Fuente: Autoras.

Figura 6. Grafica de resultados para la matriz de Vester

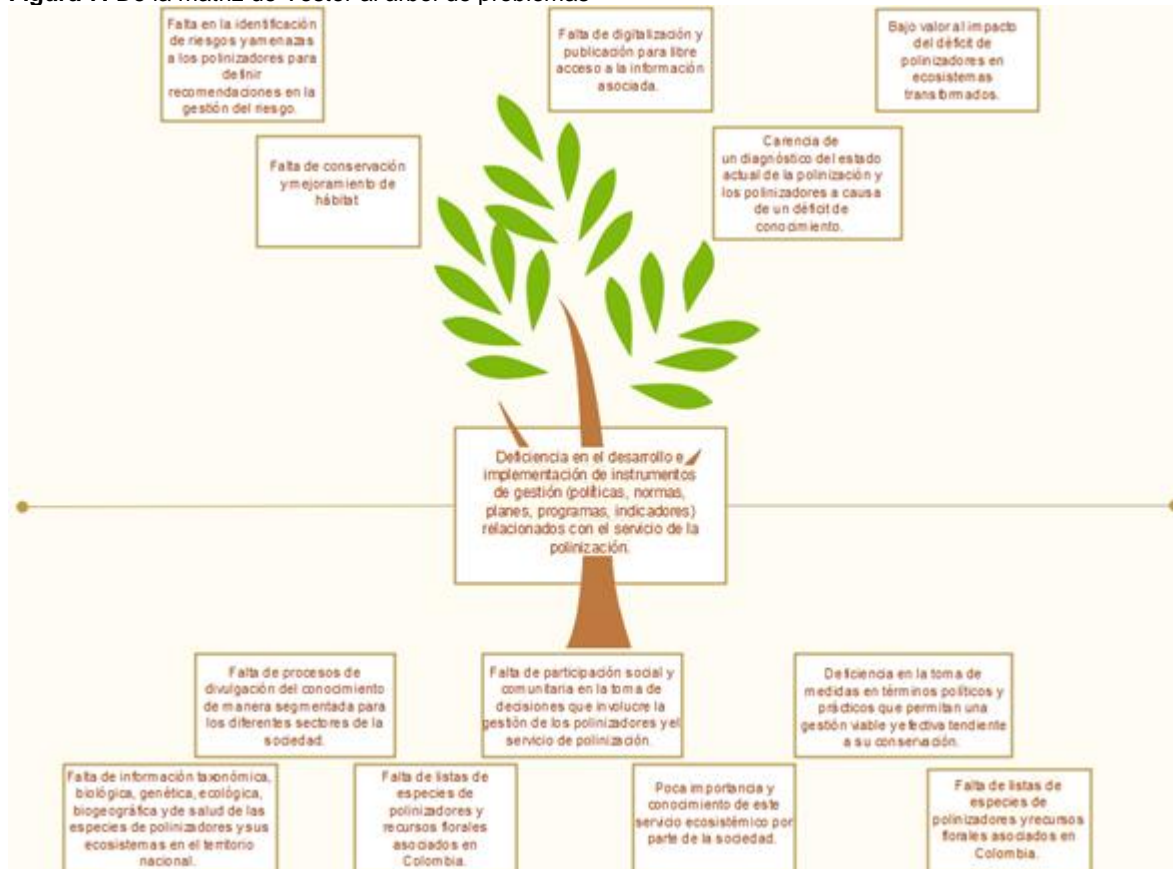


Fuente: Autoras.

De acuerdo a la gráfica, se puede observar que todos los problemas se encuentran en el cuadrante crítico, esto quiere decir que estos poseen gran causalidad, en otras palabras, provocan otros problemas y son causados a su vez por otros, por consiguiente, todos deben ser tratados con mayor prioridad.

Después de clasificados los problemas, procedemos hacer la jerarquización de estos, para ello se realizó un árbol de problemas:

Figura 7. De la matriz de Vester al árbol de problemas



Fuente: Autoras

A pesar de que Colombia es un país biodiverso que brindan muchos servicios ecosistémicos como la polinización, tiene muchos huecos en conocimiento, manejo y gestión en cuanto a los ambientes urbanos, plantea acciones, sin embargo, en el tema de gestión no hay políticas concretas que protejan o conserven este servicio ecosistémico.

5.3.2 Identificación de fortalezas que tiene Colombia con respecto al conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos.

Después de identificadas las debilidades que tiene Colombia, se realizó la siguiente tabla donde se establecen las fortalezas que tiene el país con respecto al tema mencionado anteriormente.

Tabla 4. Fortalezas que tiene Colombia con respecto al conocimiento y gestión de la polinización como servicio ecosistémico en ambientes urbanos.

FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Crea la Iniciativa Colombiana de Polinizadores, esta contiene los ejes temáticos y metas para el avance en el conocimiento, evaluación, monitoreo, valoración integral, manejo del servicio de la polinización, fortalecimiento de capacidades e inclusión en políticas públicas y procesos de toma de decisiones. • Dispone un Capítulo completo en la Iniciativa Colombiana de Polinizadores enfocado principalmente en las abejas como uno de los polinizadores más importantes. • Crea la Estrategia Nacional de Polinizadores, la cual propone metas específicas para consolidar información sobre la diversidad de polinizadores y su relación con el entorno, con el fin de garantizar la gestión de los servicios ecosistémicos a los que dan lugar los polinizadores. • Plantea acciones relacionadas con la normativa para la conservación y mejoramiento de hábitat, la incorporación de plantas melíferas en jardines urbanos, esto con el fin de que la sociedad tome interés y actúe en la protección de los polinizadores. • Expone los mecanismos locales de control y monitoreo, ya que son una buena herramienta para documentar la abundancia y distribución de los polinizadores, de esta manera, puede contribuir al aumento del conocimiento y estado de estos en la región. • Propone la creación de un plan que defina las acciones de conservación y uso sostenible, tanto en ecosistemas naturales como intervenidos, de manera que se sustente el servicio de la polinización a escala local, regional y nacional.

Fuente: Autoras.

Formulación de propuestas que puedan ser implementadas en la ciudad de Bucaramanga.

Conocer y entender los polinizadores urbanos para crear hábitats favorables en la ciudad de Bucaramanga.

En la formulación de esta propuesta se consideraron los resultados obtenidos a través de la matriz de Vester, a partir de los cuales se priorizaron las temáticas de conocimiento de polinizadores para su conservación y mejoramiento de hábitat. En la tabla 9, se presenta la propuesta:

Tabla 5. Propuesta Conocer y entender los polinizadores urbanos para crear hábitats favorables en la ciudad de Bucaramanga.

Proyecto	Meta	Actividades	Unidad	2021	2022	2023
Generar un piloto en el área de influencia de las Unidades Tecnológicas de Santander que promueva la conservación de polinizadores.	-Cuatro talleres de capacitación, dos con estudiantes del área de influencia y dos con la comunidad de la zona residencial.	-Talleres de capacitación sobre la importancia de los polinizadores en las áreas verdes urbanas.	Talleres	2	2	0

	-Siete jardines con plantas dulces u hospederas, dos ubicados en parques, tres en la cicloruta de la y separadores, dos en zona de verde de conjuntos residenciales del área de influencia.	-Siembra de plantas dulces u hospederas de polinizadores en áreas verdes públicas (parques, separadores, ciclorutas) y privadas (jardines de conjuntos residenciales y viviendas) de la comunidad, ya sean estudiantes o residentes de la zona.	Jardines	1	3	3
Promover la participación ciudadana a través de la aplicación Naturalista para monitorear los polinizadores.	-Monitorear las especies de flora y fauna utilizando la plataforma Naturalista a través retos anuales en los colegios como herramienta de educación ambiental.	-Participar en el City Nature Challenge cada año, para la documentación y registros de especies de flora y fauna.	City Nature Challenge	1	1	1
		-Generar proyectos urbanos en los diferentes colegios del área de influencia de las Unidades Tecnológicas de Santander.	Reto Naturalista	1	1	1

Fuente: Autoras

Ubicación y localización del proyecto

Se localiza en la ciudad de Bucaramanga y se enfoca en el área de influencia de las Unidades Tecnológicas de Santander, conjuntos, colegios, parques, ciclo rutas.

Figura 8. Vista del área de influencia de las Unidades Tecnológicas de Santander señalando los colegios.

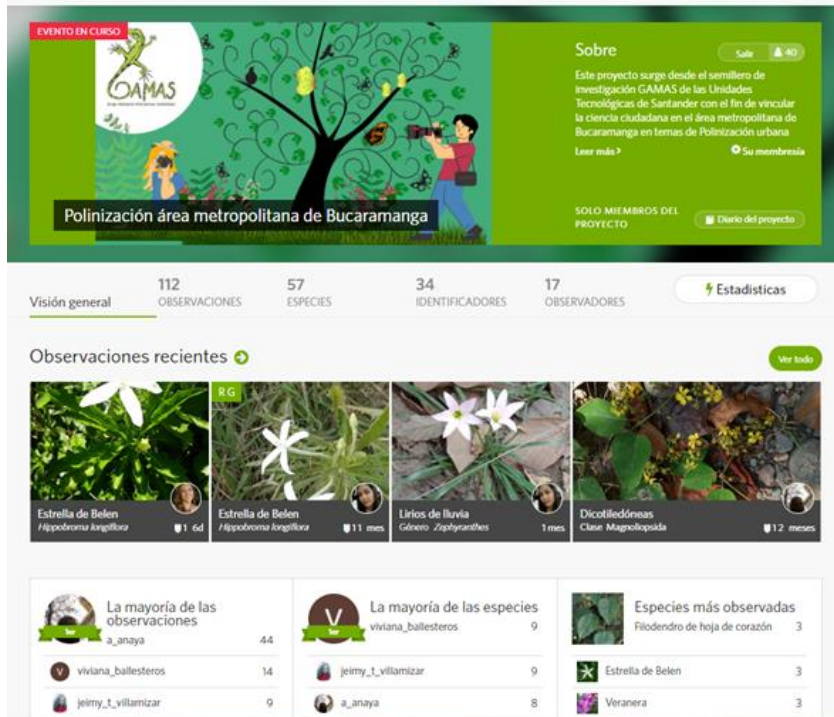


Fuente: Google Earth, DigitalGlobe (2021).

Búsqueda en diferentes plataformas para conocer algunas plantas trepadoras y sus polinizadores.

Con ayuda del evento en curso “Polinización área metropolitana de Bucaramanga” proyecto que surge desde el semillero de investigación GAMAS de las Unidades Tecnológicas de Santander, cuyo objetivo es vincular la ciencia ciudadana en el área metropolitana de Bucaramanga en temas de Polinización urbana, en la plataforma Naturalista Colombia. En 112 observaciones realizadas hasta el día de hoy, se pudieron identificar 57 especies de plantas trepadoras o enredaderas. (Naturalista, 2021).

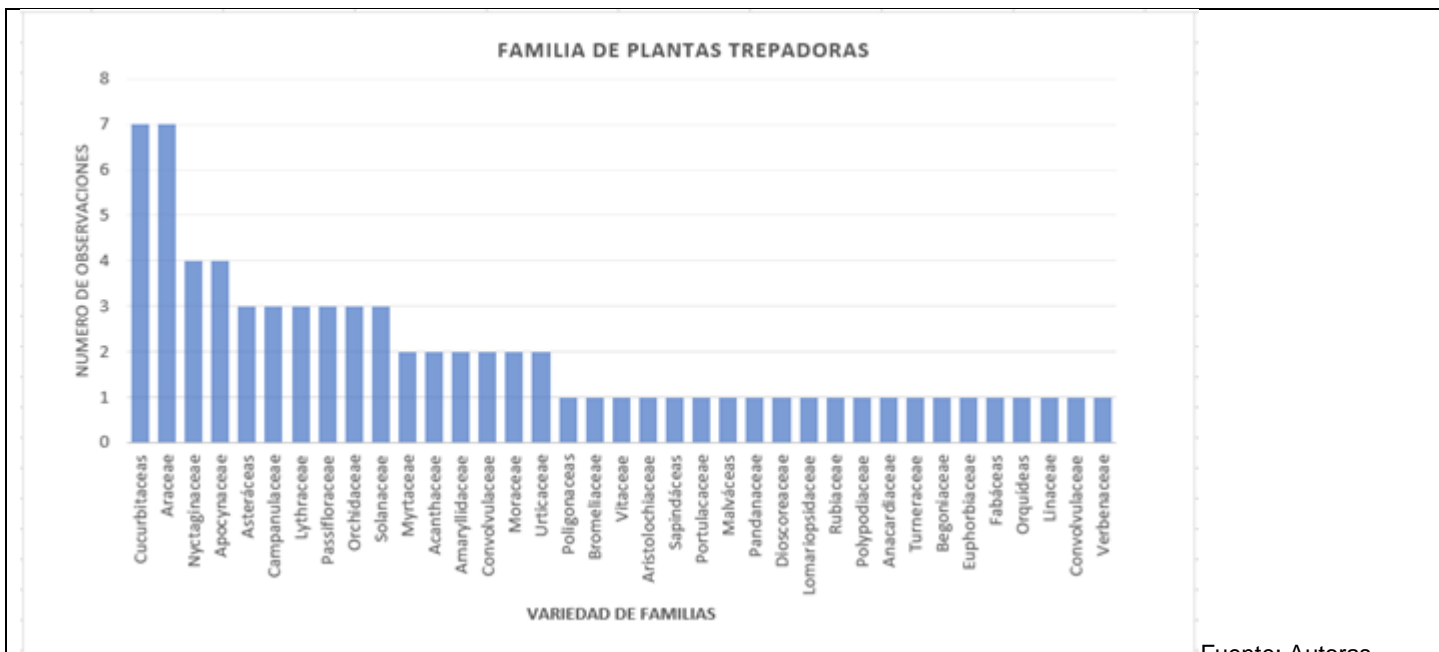
Figura 9. Proyecto “Polinización área metropolitana de Bucaramanga” en la plataforma iNaturalists.



Fuente: iNaturalist

De acuerdo a estos resultados y otras búsquedas realizadas en la misma plataforma se pudieron identificar 62 especies y 36 familias de plantas trepadoras para polinizadores. En la figura 18, se muestran las familias y su número de observaciones:

Figura 10. Número de observaciones por cada familia



Fuente: Autoras.

La plataforma Naturalista también permitió hacer una búsqueda sobre los polinizadores bióticos en la ciudad, y de acuerdo a las cifras arrojadas, se organizó la información de la siguiente manera:

Tabla 6. Riqueza preliminar de las especies de polinizadores en la ciudad de Bucaramanga de acuerdo a la plataforma Naturalista Colombia.

ANIMALES	TOTAL ESPECIES	ESPECIES POLINIZADORAS
Aves	113 especies	10 especies
Abejas y abejorros	12 especies	11 especies
Mariposas y polillas	181 especies	181 especies
Moscas	26 especies	4 especies
Escarabajos	78 especies	2 especies
Murciélagos	2 especies	1 especie

Fuente: iNaturalits

5. Conclusiones: •Los estudios sobre la polinización en ambientes urbanos para Colombia son muy pocos comparados con el panorama mundial, resaltando países con mayor número de publicaciones por año en los últimos 8 años, como por ejemplo Estados Unidos, Reino Unido y Brasil. Existen aún muchos vacíos de conocimiento sobre la diversidad de grupos taxonómicos que definen el grupo de polinizadores y como estos organismos responden a la urbanización.

•A partir de los resultados arrojados en la matriz de Vester se pudo determinar que el principal problema que presenta la polinización de las zonas urbanas en Colombia es la deficiencia en el desarrollo e implementación de instrumentos de gestión (políticas, normas, planes, programas, indicadores) relacionados con el servicio de la polinización, lo que genera falencias en el manejo de este servicio ecosistémico por parte de los entes de control, además esto se ve reflejado en la escases de conocimiento por parte de la población en general.

•Si bien existe una Iniciativa Colombiana de Polinizadores, que permite fomentar y orientar la gestión del servicio de la polinización y la conservación de los polinizadores en el país; hace falta que esta se ponga en marcha. En la iniciativa se pueden evidenciar ejes temáticos y metas para el avance en el conocimiento, la evaluación y el monitoreo, las cuales sirven como un inicio hacia la creación de políticas de mayor importancia la cual serviría para la gestión y control de la polinización en Colombia.

•La aplicación de la ciencia participativa, como un elemento clave para la educación ambiental en comunidades urbanas tendría un efecto positivo sobre la polinización ya que habría un incremento potencial en la conservación y aumento de polinizadores y sus relaciones con las plantas.

6. Recomendaciones: Se recomienda el fomento de la educación ambiental sobre la importancia que tienen los polinizadores en los ecosistemas urbanos desde los primeros años de academia, ya que de esta forma se forman generaciones más conscientes sobre la importancia de mantener plantas hospederas en los ecosistemas intervenidos. Además, es importante ampliar la investigación de este servicio ecosistémico desde todos los ámbitos nacionales, es por esto que es necesario tener una base documental sustentable, ya que a la hora de identificar fortalezas y debilidades a un país tan biodiverso como lo es Colombia hace falta más gestión en este

tema. También es necesario incrementar la investigación de las especies polinizadoras ya que aparte de las abejas hay muchas más que inciden en este tema y con las cuales se podría llevar a cabalidad el cumplimiento de las iniciativas que hasta el día de hoy se han propuesto en el país.

7. Bibliografía: ONU. (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Recuperado de: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente)(2018).

Iniciativa Colombiana de Polinizadores. Recuperado de:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/fauna-yflora/iniciativas#:~:text=La%20iniciativa%20Colombiana%20de%20Polinizadores,procesos%20de%20toma%20de%20decisiones.>

Carreño Campo, Carolina & Alfonso P., William H. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su Incidencia en la sostenibilidad urbana. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo, 11(22), 1-10. Recuperado de: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CVU/11-22%20\(2018-2\)/151555951003/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CVU/11-22%20(2018-2)/151555951003/)

Moreno Villamil, Rodrigo; Vélez Velandia, Danny; Gómez Hoyos, Antonio José; Higuera Díaz, Diego; Carvajal González, Jessica; López Vargas, Claudia Marcela; Melo, Daniel. Bogotá, D. C. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2018). Iniciativa Colombiana de Polinizadores. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistematicos/pdf/Planes-para-la-conservacion-y-uso-de-la-biodiversidad/INICIATIVA_COLOMBIANA_DE_POLINIZADORES_-_ICP_2018.pdf

Nates Parra, G. (2016). Iniciativa Colombiana de Polinizadores Capítulo Abejas. Recuperado de: <https://www.uneditorial.com/pageflip/acceso-abierto/pdf/abejas-polinizadoras-ebook-40217.pdf>

Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) & Contraloría General de la República (CGR) (2013). Documento Exploratorio de la Cuenta de Ecosistemas. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta_ecosistemas/Doc_ecosistemas_11_13.pdf

Vivas Garzón, A. Escarabajos urbanos de seis áreas de uso público en Bogotá. (2018). Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/35339>

Ropars, L., Dajoz, I., Fontaine, C., Muratet, A. y Geslin, B. (2019). La actividad de los polinizadores silvestres está relacionada negativamente con las densidades de colonias de abejas melíferas en el contexto urbano. PloS uno. Recuperado de: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0222316>

Sritongchuay, T., Hughes, A. C., & Bumrungsri, S. (2019). The role of bats in pollination networks is influenced by landscape structure. *Global Ecology and Conservation*, 20 doi:10.1016/j.gecco.2019.e00702. Recuperado de: <https://www.scopus.com/aure.unab.edu.co/record/display.uri?origin=recordpage&eid=2-s2.0-85068532591&citeCnt=4&noHighlight=false&sort=plfdt-f&listId=57147841&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=b5bddb92c36916c1b5864a0ff9ca334c&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=9>

Martínez López, Sergio, Soto Medina, Edier Alberto, Sandoval Arango, Stephania, & Otero Ospina, Joel Tupac. (2017). Distribución espacial y hábitos de nidificación de *Nannotrigona mellaria* (Apidae: Meliponini) en una localidad de Cali (Colombia). *Acta zoológica mexicana*, 33(2), 161-168. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372017000200161&lng=es&tlng=es.

Theodorou, P, Baltz, LM, Paxton, RJ, Soro, A. (2020). La urbanización está asociada con cambios en el tamaño corporal de los abejorros, con efectos en cascada sobre la polinización. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eva.13087>

Acuña Cordero, Mariana (2019). Ecología urbana de abejas y educación ambiental : un estudio de caso en Escazú, Costa Rica. Recuperado de: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18326>

Cediel, Javier Fernando; Lozano Florez, Julián (2020). Aves urbanas en zonas verdes del área metropolitana de Bucaramanga, Santander, Colombia. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/345311364_Aves_urbanas_en_zonas_verdes_del_area_metropolitana_de_Bucaramanga_Santander_Colombia

Tasker, P., Reid, C., Young, AD, Threlfall, CG y Latty, T. (2020). Si lo planta, vendrán: cuantificar el atractivo de las plantas exóticas para los visitantes de flores activos en invierno en los jardines comunitarios. *Ecosistemas urbanos*. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-019-00914-1>

Fitch, G., Wilson, CJ, Glaum, P., Vaidya, C., Simao, MC y Jamieson, MA (2019). ¿La urbanización favorece las especies de abejas exóticas? Implicaciones para la conservación de abejas nativas en ciudades. *Cartas de biología*. Recuperado de: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsbl.2019.0574>

Durán Tejada, Jenifer; Fince, Guzman, Diana. (2013). Avances en el conocimiento de las abejas silvestres (Hymenoptera; apoides) en la zona urbana de la ciudad de Santa Marta. Universidad del Magdalena. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/198275448.pdf>

Ramírez-Segura, O., & Jones, J. W. (2016). Insectos polinizadores en ambientes urbanos: perspectivas de su estudio en México. *Entomología mexicana*, 3, 183-190. Recuperado de: <http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2016/BHN/Em183-190.pdf>

Ramírez-Restrepo, L., MacGregor-Fors, I.(2017) Mariposas en la ciudad: una revisión de los lepidópteros urbanos diurnos. *Urban Ecosyst* 20, 171–182. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-016-0579-4>

Cohen, H., Philpott, S. M., Liere, H., Lin, B. B., & Jha, S. (2020). The relationship between pollinator community and pollination services is mediated by floral abundance in urban landscapes. *Urban Ecosystems*, doi:10.1007/s11252-020-01024-z. Recuperado de: <https://www.scopus-com.aure.unab.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85087684754&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=&st2=&sid=84428d0e42a40eaec77626ed75db894a&sot=b&sdt=b&sl=130&s=TITLE+%28The+relationship+between+p ollinator+community+and+pollination+services+is+mediated+by+floral+abundance+in+urban+landscapes%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>

Duran prieto, J., & Molina Fonseca, A. G. (2020). Colores urbanos: Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de Bogotá Región (Colombia). *Biota Colombiana*. Recuperado de: <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/759>

Theodorou, P., Radzevičiūtė, R., Lentendu, G., Kahnt, B., Husemann, M., Bleidorn, C., Paxton, R. J. (2020). Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-14496-6>. Recuperado de: <https://www.mendeley.com/catalogue/728da933-4378-34fd-9591-1fec27d80832/>

Andrade, M. L. (2018). Estudio preliminar de las plantas que usan las aves nectarívoras para su alimentación en tres áreas verdes de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Colombia. Recuperado de: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/10238>

Baldock Katherine CR, Goddard Mark A., Hicks Damien M., Kunin William E., Mitschunas Nadine, Osgathorpe Lynne M., Potts Simon G., Robertson Kirsty M., Scott Anna V., Stone Graham N., Vaughan Ian P. y Memmott Jane 2015 ¿Dónde está la biodiversidad de polinizadores del Reino Unido? La importancia de las áreas urbanas para los insectos que visitan las flores. Recuperado de: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2014.2849#d15014302e1>

Maruyama, P. K., Bonizário, C., Marcon, A. P., D'Angelo, G., da Silva, M. M., da Silva Neto, E. N., . . . Marçal Júnior, O. (2019). Plant-hummingbird interaction networks in urban areas: Generalization and the importance of trees with specialized flowers as a nectar resource for pollinator conservation. *Biological Conservation*, 230, 187-194. doi: 10.1016/j.biocon.2018.12.012. Recuperado de: <https://www.scopus-com.aure.unab.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85064326004&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=&st2=&sid=1af60ef88fc2af7e9dbbf54296b1e1a6&sot=b&sdt=b&sl=179&s=TITLE+%28Plant-hummingbird+interaction+networks+in+urban+areas%3a+Generalization+and+the+importance+of+trees+with+specialized+flowers+a s+a+nectar+resource+for+pollinator+conservation%29&relpos=0&citeCnt=8&searchTerm=>

Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>

Ramírez-Segura, O., & Jones, J. W. (2016). Insectos polinizadores en ambientes urbanos: perspectivas de su estudio en México. *Entomología mexicana*, 3, 183-190. Recuperado de: <http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2016/BHN/Em183-190.pdf>

González B, Nicolas.; Sarmiento G, Felipe.; Villota C, Federico.; Gómez T, Martha. 2020.Polinizadores y dispersores de semillas en jardines urbanos de Bogotá. *El Astrolabio*. Recuperado de http://www.revistaelastrolabio.com/wp-content/uploads/2020/06/Plantas_insectos_y_aves_Biodiversidad_en_la_ciudad-1.pdf

Galeano, Andrea.2019. Efecto de la implementación de jardines urbanos sobre la avifauna en el campus de la Corporación Universitaria Lasallista. Recuperado de: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2447/1/Efecto_implementacion_jardines_urbanos_sobre_avifauna.pdf

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Recuperado de: <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/documentos/pngibse-espaol-web.pdf>

Ramírez-Restrepo, L. and G. Halffter. 2013. Butterfly diversity in a regional urbanization mosaic in two Mexican cities. *Landscape and Urban Planning*, 115: 39–48. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204613000534>

Sosenski, P., & Domínguez, C. A. (2018). El valor de la polinización y los riesgos que enfrenta como servicio ecosistémico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89 (2018), 961-970. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v89n3/2007-8706-rmbiodiv-89-03-961.pdf>

FAO. (2016). Resumen de la evaluación temática de la Plataforma intergubernamental científico-normativa sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos. Comité de Agricultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/mr254s/mr254s.pdf>

Balvanera, P., Cotler, et al. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En *Capital Natural de México*, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio (pp. 185–245). México: CONABIO. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/262485764_Estado_y_tendencias_de_los_servicios_ecosistemicos

MADS e Instituto Humboldt. (2017). Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la planificación y gestión ambiental urbana. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Estructura_/BIODIVERSIDAD_Y_SERVICIOS_ECOSISTEMICOS_EN_LA_PLANIFICACION_Y_GESTION_AMBIENTAL_URBANA.pdf

Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. (2019). Biodiversidad en Cifras. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras-2019/>

Fernández, Laura. (2021). Qué es la polinización y sus tipos. *Ecología Verde*. Recuperado de: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-polinizacion-y-sus-tipos-2813.html>

ONU. (1996). Decisiones del Convenio de diversidad Biológica. Recuperado de: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=717>

FAO. (2018). Rapid assessment of pollinators' status a contribution to the international initiative for the conservation and sustainable use of pollinators. Recuperado de: http://www.fao.org/uploads/media/raps_2.pdf

Desaegher, J., Nadot, S., Machon, N., & Colas, B. (2019). How does urbanization affect the reproductive characteristics and ecological affinities of street plant communities? *Ecology and Evolution*, 9(17), 9977-9989. doi:10.1002/ece3.5539

Betancourt, D. F. (19 de junio de 2016). Matriz de vester para la priorización de problemas. Recuperado de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/matriz-de-vester.

Paisajes multifuncionales. Syngenta. Agentes polinizadores. Uruguay. Recuperado de polinizadores.com/agentes-polinizadores/

Ramón, R. A. (22 de febrero de 2018). Nace el primer observatorio ciudadano de mariposas urbanas. CREAM. Recuperado de <https://n9.cl/jem95>

Duran prieto, J., & Molina Fonseca, A. G. (2020). Colores urbanos: Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de Bogotá Región (Colombia). *Biota Colombiana*, 21(2), 21–39. <https://doi.org/10.21068/c2020.v21n02a02>

Droppelmann, A. V. (07 de mayo de 2020). Moscas florícolas: las pequeñas grandes polinizadoras que cumplen un rol fundamental en el ecosistema. *Ladera Sur*. Chile. Recuperado de <https://laderasur.com/articulo/moscas-floricolas-las-pequenas-grandes-polinizadoras-que-cumplen-un-rol-fundamental-en-el-ecosistema/>

Zamora, C. M., Amat, G. G., & Fernandez, A. 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). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v33n2/v33n2a10.pdf>

Cruz, B. M., Bacca, T., Nelson., A. (2017). DIVERSIDAD DE LAS MOSCAS DE LAS FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) Y SUS PARASITOIDES EN SIETE MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. Colombia. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v21n2/0123-3068-bccm-21-02-00081.pdf>

Ramos, D. P (2019). El desarrollo urbano, una amenaza para la biodiversidad de las aves. España. Recuperado de <https://planetainteligente.elmundo.es/2019/retos-y-soluciones/el-desarrollo-urbano-una-amenaza-para-la-biodiversidad-de-las-aves.html>

Zaccagnini, M., Thompson, J., Bernardos, J., Calamari, N., Gojman, A., & Canavelli, S. (2018). RIQUEZA, OCUPACIÓN Y ROLES FUNCIONALES POTENCIALES DE LAS AVES EN RELACIÓN A LOS USOS DE LA TIERRA Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS: UN EJEMPLO EN LA ECORREGIÓN PAMPEANA. Argentina. Recuperado de https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_08.pdf

Andrade, M. L. (2018). Estudio preliminar de las plantas que usan las aves nectarívoras para su alimentación en tres áreas verdes de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Colombia. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/10238/AndradeLagosMarthaLiliana2018.pdf;jsessionid=D28FB0596B97344F9C24CD131771DBFE?sequence=1>

Plataforma Naturalista. (2021). Moscas de las flores. Colombia. Recuperado de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/49995-Syrphidae>

Paisajes multifuncionales. Syngenta. Aves polinizadoras. Uruguay. Recuperado de polinizadores <https://polinizadores.com/agentes-polinizadores/aves-polinizadoras/>

Alcaldía de Santiago de Cali. 21/04/2020. Conoce sobre la importancia de los polinizadores en nuestro ecosistema. Colombia. Recuperado de <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/153141/conoce-sobre-la-importancia-de-los-polinizadores-en-nuestro-ecosistema/>

Plataforma Naturalista. (2021). Polinización área Urbana Bucaramanga. Colombia. Recuperado de <https://colombia.inaturalist.org/projects/polinizacion-area-metropolitana-de-bucaramanga?tab=species>

Alcaldía de Bucaramanga. (2020). Bucaramanga, datos generales. Gobernar es hacer. Colombia. Recuperado de <https://www.bucaramanga.gov.co/el-mapa/datos-generales>

Juan Caicedo, J., SÁCHICA, M., Rodríguez, C. A., Parra-Hinojosa, A., & Instituto Alexander Von Humboldt. (2015). Polinizadores y planeación: ÁREAS ECOLÓGICAMENTE FUNCIONALES EN EL GRAN CHICÓ. Bogotá. Colombia. Recuperado de http://www.humboldt.org.co/images/pdf/naturaleza_urb/3-polinizadores-planeacion.pdf

Suarez, D. (2020). Impactan más de 200 parques en Bucaramanga. Oriente Noticias. Colombia. Recuperado de <https://noticias.canaltro.com/impactan-mas-de-200-parques-en-bucaramanga/>

Congreso de la Republica de Colombia. (2019). PROYECTO DE LEY 103-2019 SENADO. Colombia. Recuperado de <http://leyes.senado.gov.co/proyectos/index.php/textos-radicados-senado/p-ley-2019-2020/1570-proyecto-de-ley-103-de-2019>

DANE. (2012). Indicadores de la ILAC. Colombia. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Ilac/Superficie_areas_verdes_urbanas_per_capita13.pdf

Sistemas estructurantes. (2009). Estructura Ecológica Principal. Recuperado de http://sistemasestructurantespot2023.blogspot.com/2009/06/estructura-ecologica-principal_18.html

Corrales, R. E., & Osorno, A. V. (2018). Análisis de trade-off en el borde de una reserva forestal en el gradiente urbano-rural de Bogotá. Universidad del Rosario. Colombia. Recuperado de [https://revistas.urosario.edu.co/xml/357/35755496007/index.html#:~:text=Los%20servicios%20ecosist%C3%A9micos%20\(en%20adelante,et%20al.%2C%202011](https://revistas.urosario.edu.co/xml/357/35755496007/index.html#:~:text=Los%20servicios%20ecosist%C3%A9micos%20(en%20adelante,et%20al.%2C%202011)

Ivette, A. (2020). Desarrollo Sostenible. Economipedia. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/desarrollo-sostenible.html>

8. Anexos:

Anexo 1. BASE DE DATOS



BASE DE DATOS
POLINIZACIÓN
URBANA

[..\BASE DE DATOS POLINIZACIÓN URBANA.xlsx](#)

Fuente: Autoras