

**DESARROLLO DE UNA GUÍA PARA EL RECONOCIMIENTO Y CUIDADO
DE POLINIZADORES DE LA RESERVA UMBRAL CULTURAL HORIZONTES**

SEUCY SELENE MORALES TOVAR

PAULA ANDREA RENDÓN MORA

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C.
2023**

**DESARROLLO DE UNA GUÍA PARA EL RECONOCIMIENTO Y CUIDADO
DE POLINIZADORES DE LA RESERVA UMBRAL CULTURAL HORIZONTES**

**SEUCY SELENE MORALES TOVAR
PAULA ANDREA RENDÓN MORA**

**Proyecto de Trabajo de Grado en Modalidad de Pasantía para optar al título de
Licenciadas en Biología**

**Director
OSCAR JAVIER MAHECHA-JIMÉNEZ**

**Codirector
JAIRO ROBLES-PIÑEROS**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C.
2023**

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente el apoyo brindado por nuestras familias, dado que sin ellos, no podríamos haber llegado hasta acá.

A nuestros amigos por tantos momentos vividos y por el apoyo brindado a lo largo de la carrera.

A nuestra alma máter, la cual nos brindó la oportunidad de formarnos.

Al profe Jairo y al profe Oscar por dirigir nuestro camino y orientarnos con nuestro trabajo.

A la Fundación Cerros de Bogotá por la oportunidad de realizar nuestra pasantía y permitirnos realizar este proyecto.

A Alejandra Cabezas, por ser nuestra guía y estar siempre a nuestra disposición en la fundación.

Agradecemos a Angélica Pineda y a Colibrí Honey Bee por acompañarnos en el desarrollo de nuestro trabajo de grado.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Revisión bibliográfica

1.1.1 Antecedentes: Algunas propuestas

1.1.2 Acerca de la Polinización

1.1.3 Conociendo a los principales polinizadores

1.1.4 Amenazas de los polinizadores

1.1.5 Importancia de los polinizadores

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

2.2 Objetivos específicos

3. PLAN DE TRABAJO

3.1 Delimitación del área de trabajo

3.2 Recursos

3.3 Procedimiento

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5. CONSIDERACIONES FINALES

6. RECOMENDACIONES FINALES

7. REFERENCIAS

8. ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

La polinización se considera uno de los procesos más importantes del planeta y entre los animales más importantes se encuentran las abejas (Telese, 2020). Estas contribuyen al mantenimiento y reproducción de muchas especies de plantas y a su vez, estas sirven de refugio para otras especies más grandes. También tienen gran importancia en el ámbito de la seguridad alimentaria ya que muchas plantas con flor requieren de la polinización para así obtener frutos y servir de alimento para muchos organismos, entre ellos los seres humanos (FAO, 2018). Lo que quiere decir que sin ayuda de estos animales y de los demás polinizadores no tendríamos de muchas frutas y verduras ya que aproximadamente el 70% de los cultivos dependen de los procesos de polinización (Mardones, 2021).

Actualmente se ha evidenciado un declive en las poblaciones de abejas alrededor del mundo, debido al uso de pesticidas, prácticas agrícolas intensivas, urbanización de terrenos y contaminación electromagnética (Gómez, 2022). Por lo tanto, según INCyTU (2019) lo anterior representaría una seria amenaza ecológica global, en donde se debe dar la oportunidad de promover políticas públicas integrales que promuevan el bienestar de las mismas y comenzar por la creación de programas de concientización ciudadana, campañas de cuidado y protección hacia los polinizadores específicamente las abejas y demás acciones sociales que sean necesarias para la conservación de estas especies, esto con la finalidad de protegerlos ya que resultan ser indispensables para mantener la salud de muchos ecosistemas.

De esta forma, y con base en lo mencionado anteriormente, este trabajo tuvo como finalidad el desarrollo de una guía de reconocimiento y cuidado que permita brindarle a poblaciones jóvenes y adultas información relacionada con los procesos de polinización, quienes hacen parte del grupo de los organismos polinizadores y cómo pueden ayudarlos desde sus hogares. Para evaluar si la guía es pertinente y flexible para los visitantes, se realizó un taller de reconocimiento de polinizadores y una herramienta psicométrica de tipo Likert a manera de encuesta de satisfacción, la cual permitió conocer las percepciones de los participantes por medio de sus apreciaciones, y sugerencias que servirán como oportunidades de mejora del material, para así poder ponerlo al servicio de la comunidad.

1.1 Revisión bibliográfica

1.1.1 Antecedentes: Algunas propuestas

Baranzelli y colaboradores (2018) presentan una propuesta didáctica por medio de una

secuencia de actividades, entre ellas la presentación de un video y láminas con información, en las cuales el estudiante aborda la reproducción sexual en plantas basada en la asociación mutualista planta-polinizador. El diseño de cartillas resulta ser un tema fundamental para el desarrollo del aprendizaje en niños, la propuesta de Salazar y colaboradores (2011) con su cartilla titulada “Las hijas del sol, Nuestras abejas nativas” busca educar a la población escolar rural sobre las abejas silvestres, los productos obtenidos a partir de sus colmenas, los servicios ecológicos que brindan y su importancia en la polinización. Es un formato en el que los niños tienen la oportunidad de colorear y dibujar por lo que puede resultar interesante en el desarrollo del manual.

Aguilera (2018) plantea una serie de actividades con la finalidad de reconocer el valor del papel de los polinizadores en los ecosistemas y fomentar la motivación por la conservación de la biodiversidad. La primera actividad es la creación de una ficha técnica en donde los participantes anexen las observaciones hechas en campo sobre los diferentes polinizadores observados. La segunda actividad es complementaria y está asociada a la creación de hoteles para abejas.

1.1.2 Acerca de la Polinización

La polinización es la transferencia de granos de polen de la parte masculina de una flor (antera) a la parte femenina (estigma) de otra o de la misma flor de la misma especie. El resultado de la polinización es la fecundación de la planta, la cual puede llevarse a cabo mediante el viento, o el agua, pero en la gran mayoría de las plantas se lleva a cabo a través de animales polinizadores. La intención de estos animales no es polinizar, sino alimentarse, así que el proceso de polinización lo hacen involuntariamente, buscan alimento en el néctar y polen de las flores. Por lo tanto, al alimentarse, accidentalmente quedan impregnados de polen que transportan a las siguientes flores que visitan (CONABIO, 2022).

Este proceso puede ser realizado de dos formas, la forma abiótica, es decir, que el polen es transportado por el viento o el agua, y/o biótica, en la cual los animales son vectores para transportar el polen (García et al., 2016).

La polinización es vista como un servicio ecosistémico que brinda bienes y productos para los seres humanos. Garibaldi y colaboradores (2012) afirman que este servicio ecosistémico tiene en sus manos la sostenibilidad y el incremento en la producción de múltiples cultivos utilizados para la alimentación, y otras plantas que sirven de alimento para los animales que brindan otros servicios, como aves que dispersan semillas, anfibios que consumen insectos de importancia agrícola, etcétera.

Si bien la mayoría de las plantas pueden usar diferentes formas de reproducción asexual y, por lo tanto, producir clones de sí mismas, el intercambio de genes que ocurre durante la reproducción sexual y la polinización cruzada entre diferentes individuos es fundamental para la salud y la evolución a corto plazo de las poblaciones. Por lo tanto, la autofertilización no es la opción más común, y las plantas usan diferentes estrategias para evitarla, como cuando la superficie del estigma no puede reconocer las señales químicas del polen del mismo individuo, lo que impide la formación de tubos polínicos que transportan los gametos masculinos para fertilizar el óvulo. (Gordón *et al.*, 2002).

Por lo cual, las plantas tienen diferentes métodos para transportar el polen de unas flores a otras (polinización cruzada) son tres: el viento, el agua y los animales, esta última suele llamarse polinización biótica. En el caso de la polinización por medio del viento las plantas más adaptadas a este método son las anemófilas, estas plantas se caracterizan por generar gran cantidad de granos de polen, los cuales suelen ser pequeños y secos, fáciles de transportar por el viento, algunos ejemplos de plantas serían las gramíneas y coníferas. Además, estas plantas suelen tener en su flor un estigma plumoso que les permite capturar los granos de polen que son transportados por el viento y canteras expuestas.

Por otro lado, la polinización por medio del agua no es muy frecuente pero está muy bien desarrollada en las plantas acuáticas, estas se caracterizan por tener grandes granos de polen que son expulsados en masa que son recibidos por un gran estigma que sobresale de la flor (Gordón *et al.*, 2002). Se dice que la polinización animal mantiene o incrementa los rendimientos en cultivos agrícolas y hortícolas y por lo tanto contribuye en la producción y seguridad alimentaria, calidad de la dieta y sustento de agricultores (Lebuhn *et al.*, 2011 en Minambiente, 2018). Las plantas y los polinizadores animales son mutualistas, cada uno se beneficia de la presencia del otro. El objetivo de las plantas es la reproducción y el de los animales polinizadores recolectar alimento (Minambiente, 2018).

1.1.3 Conociendo a los principales polinizadores

Dentro de los principales polinizadores podemos encontrar abejas, abejorros, mariposas, colibríes, murciélagos nectarívoros, algunos coleópteros y dípteros. Estos animales son los encargados de facilitar la fecundación cruzada de las plantas, y son responsables directos de la producción de frutos en muchas especies. Gracias a ellos, al intercambiar el polen entre distintas plantas promueven su diversidad genética y son los responsables de la reproducción sexual de más del 80% de las plantas vasculares terrestres (IPBES, 2016).

En el caso de la polinización por medio de insectos (entomófila), es una de las más importantes, ya que hay un gran número de insectos enfocados en la realización de esta actividad, entre los cuales tienen gran variedad de tamaños y formas que facilitan la polinización. Dentro de estos existen diversos grupos: Los más conocidos son las abejas, abejorros, hormigas y avispas (himenópteros) estos son capaces de polinizar plantas cultivadas y silvestres, además son un claro ejemplo de mutualismo en la naturaleza, teniendo una interacción en la cual ambas especies salen beneficiadas de dicha interacción, como en el caso de la familia Apidae aumenta su interés al generar miel, producto que es derivado del néctar de las flores, lo que conlleva a la polinización y desencadena en la conservación de la especie vegetal y el producto de interés comercial (FAO, 2014).

En el siguiente grupo se encuentran las moscas (Diptera), las cuales han desarrollado una variedad de estrategias para alimentarse del néctar, su vuelo rápido y constante las convierte en un medio importante para transferir el polen de una flor a otra, asegurando la polinización cruzada. Otro grupo de polinizadores que resulta fundamental son las mariposas y polillas (lepidópteros), que tienen escamas y pelos en el cuerpo, los cuales sirven para que el polen se adhiera al cuerpo cuando se alimentan de néctar (Vásquez y Yepes, 2020). Por último, en el grupo de los insectos también encontramos a los escarabajos (Coleoptera), a diferencia de los otros insectos consumidores de néctar mencionados anteriormente, estos insectos se especializan en comer partes de las flores, adhiriendo el polen a sus cuerpos. Particularmente son atraídos por el aroma de las flores volátiles e incluso utilizan estos sitios para aparearse y poner huevos allí, algunos de ellos buscan recompensas de calor en los espádices de algunas flores los cuales les ayudan al ahorro de energía para poder realizar sus actividades (Ku y Sosenski, 2021).

Para el caso de la polinización por medio de aves (ornitófila) se encuentra el caso de los colibríes, los cuales al succionar el néctar de las flores, quedan con los granos de polen en el pico y las plumas, se ajustan a diferentes condiciones ambientales a lo largo de diferentes altitudes que van desde los 0 hasta los 4.500 m.s.n.m (Peña y Peña, 2020). Finalmente, otro grupo de animales polinizadores poco conocidos son los mamíferos (mastozoófila), donde encontramos a pequeños roedores, algunos primates y los murciélagos. Estos resultan ser muy importantes ya que tienen mayor actividad en la noche, estos se ven atraídos por flores que presentan características morfológicas aptas para que animales como los murciélagos las

puedan visitar ya que suelen ser robustas, con la corola engrosada, suelen ser de color blanco, verde o amarillo pálido y algunas presentan tintes rosados. Su particularidad es que se abren durante la noche y producen grandes cantidades de polen para cubrir a los murciélagos cuando se alimentan (Sánchez y Figueroa, 2023).

1.1.4 Amenazas de los polinizadores

Actualmente, una de las amenazas que presentan las abejas es la destrucción de sus hábitats por factores asociados a la interacción humana con el espacio en temas de urbanización y presión inmobiliaria, lo que hace que las colmenas se reubiquen para poder subsistir o estas sean desalojadas debido a que se encuentran en zonas habitadas por el ser humano (Mardones, 2021). En el caso de los murciélagos, se les ha visto afectados por la pérdida de hábitat, la fragmentación, la modificación de ecosistemas naturales, así como la contaminación urbana o agrícola derivada del uso de plaguicidas, urbanización y aumento de la frontera agrícola, los cuales han llevado a la reducción de elementos presentes en el paisaje y que permitían a estos organismos la correcta orientación y navegación nocturna (Relcom, 2010).

Para el caso de los colibríes, se les ha visto afectados por pérdida de hábitat, escasez de alimento, caza y tráfico ilegal, algunos son usados con fines ceremoniales o rituales de amor. No es un caso aislado lo dicho anteriormente para las mariposas, sin embargo, efectos como los obtenidos por el cambio climático, el cual produce alteraciones en la temperatura, precipitación y humedad relativa llevando a estas especies a condiciones de estrés y posteriormente su muerte (Gobierno de México, 2022). En Colombia se estima que hay 3.300 mariposas registradas de las cuales 230 solo se encuentran en el territorio nacional, especialmente en alta montaña (Semana, 2021).

1.1.5 Importancia de los polinizadores

En la agricultura, se requiere de diversas condiciones para que los cultivos prosperen, una de esas condiciones se le atribuye a la polinización, se dice que cerca de 200.000 especies de animales actúan como polinizadores, alrededor de 1000 son vertebrados, entre ellos los murciélagos y algunas aves. Sin embargo, el grupo más grande son los insectos. Estos animales son vistos como un punto a favor para los agricultores debido a que incrementan la calidad y el aumento de volumen en los cultivos. Para esta mejora, también se hace mención a la amplia diversidad de polinizadores que pueden llegar a un cultivo, se ha visto que las fresas polinizadas por diferentes insectos suelen ser más grandes y sin deformaciones, lo cual permite

al agricultor cobrar un precio más alto por su producto (Bayer, 2018).

Incluso se ha visto un gran aporte en los cultivos por parte de los polinizadores silvestres, según Garibaldi y colaboradores (2013), los insectos silvestres lograron polinizar los cultivos con mayor eficacia. Por otro lado, evidenciaron que el aumento en las visitas de insectos silvestres, mejoró la producción de frutos dos veces más que un aumento equivalente en las visitas de abejas melíferas, por lo que el papel de las abejas silvestres y demás animales, también resulta fundamental y es necesario su cuidado.

Para el caso de los polinizadores nativos, se considera a las abejas sin aguijón como buenos polinizadores de cultivos de origen Neotropical como lo son los aguacates, tomates, chiles y pimientos (Martínez y Merlo, 2014). Animales polinizadores como los colibríes se pueden encontrar desde el nivel del mar, hasta los 4000 msnm, por lo que resultan ser fundamentales para la polinización de frailejones en zonas de páramo. El pico de estos animales suele tener una amplia diversidad morfológica debido a que se asocia a las distintas formas con las que adquieren los recursos florales (Peña y Peña, 2020).

Para el caso de los murciélagos, se identifican que son el grupo de mamíferos más amenazado debido a la pérdida de refugios y cuevas de descanso, modificación de territorios, uso de pesticidas y herbicidas y la deforestación. Su polinización suele ser poco común en comparación con el grupo de insectos y colibríes, las especies visitadas por los murciélagos poseen flores características morfológicas para atraerlos, además que estas solo duran abiertas un día para evitar animales ladrones de néctar. Estos animales ayudan a polinizar distintas plantas que dan como fruto las pitayas, mango, plátano y guayaba, además de especies de uso medicinal como el cazahuate y el cabello de ángel *Pseudobombax sp.* (Sánchez y Figueroa, 2023).

1.1.6 Estrategias de conservación

Actualmente existen múltiples razones por las cuales se deben generar estrategias de conservación para los polinizadores, como lo son los jardines de polinizadores, lo cuales son lugares que nos permiten ayudar a la supervivencia de muchos organismos dentro de espacios urbanos, como lo afirma Mercado y Gortari, (2021):

Podemos aprovechar su presencia en ambientes urbanos para mostrarle a la población cómo retribuirles parte de su hábitat perdido por el crecimiento urbano, y de este modo, buscar atraerlos, observar su conducta, conocerlos, así como saber cuál es y ha sido su papel en la naturaleza” (p, 21)

Así mismo, la educación ambiental es una de las estrategias de conservación muy importante y fundamental para la sociedad porque nos proporciona el conocimiento, la actitud y las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos ambientales actuales y futuros. Además, nos capacita para tomar decisiones conscientes y responsables en beneficio de nuestro entorno y las generaciones venideras. Por lo cual, a través de la educación ambiental, podemos construir una sociedad más sostenible, equitativa y en armonía con la naturaleza, como lo menciona Rodríguez et al (2011):

Los crecientes cambios en el entorno ambiental así como en la sociedad, conllevan a la necesidad de hacer una transformación de valores y un cambio de actitudes. La educación ambiental resulta vital para promover valores morales sustentados en el amor, la convivencia armónica, la responsabilidad, austeridad, respeto, equidad, sostenibilidad y solidaridad en el cuidado del medio ambiente; debe comenzar en las edades tempranas y continuar de forma permanente a lo largo de toda la vida del hombre. (p, 9)

Por lo que, es necesario comenzar con la protección de la diversidad de polinizadores que existen, debido a que algunos cultivos poseen relaciones específicas con los polinizadores. Es decir, que un polinizador desaparece de un paisaje, no se garantiza que otro polinizador logre ocupar el lugar y proporcione el mismo servicio. En este aspecto, va de la mano que se tomen medidas de conservación con prácticas agrícolas que permitan acceder al rendimiento en los cultivos y proteger a los polinizadores. Sumado a lo anterior, se deben establecer estrategias de prevención y comprensión sobre los polinizadores silvestres de los cuales no se sabe mucho (Bayer, 2018).

Peralta y colaboradores (2018), aseguran que para la mayoría de abejas silvestres se desconoce gran parte de aspectos como la distribución, diversidad y abundancia y relación con plantas hospederas, debido a esto, resulta complicado trazar una estrategia. Sin embargo, al ser algo urgente por atender, los ecólogos promueven la provisión de recursos florales y el énfasis en cultivar plantas nativas, a lo que se le suma mantener una adecuada diversidad de sitios de anidación. Para ambientes urbanos funciona el mantenimiento de áreas verdes y jardines para mantener la diversidad floral. Para el caso de los colibríes resulta fundamental conservar áreas con ecosistemas naturales que alberguen una alta biodiversidad de especies endémicas, sumado a la reforestación ya que los árboles protegen el hábitat de muchas especies de aves. En zonas urbanas se pueden hacer instalaciones de cebaderos para los colibríes, sin embargo, se debe ser cuidadoso con el néctar y la limpieza de los bebederos (Peña y Peña, 2022)

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Desarrollar un material a manera de guía práctica para el reconocimiento y cuidado de los polinizadores presentes en la Reserva Umbral Cultural Horizontes, Bogotá.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los organismos polinizadores presentes en la Reserva Umbral Cultural Horizontes.
- Diseñar un material a manera de guía de reconocimiento y cuidado de polinizadores en colaboración con la profesional Angélica Pineda para la comunidad visitante de la Reserva Umbral Cultural Horizontes.
- Implementar un taller en torno a la concientización de la importancia y cuidado de los polinizadores, con la comunidad visitante de la Reserva Umbral Cultural Horizontes

3. PLAN DE TRABAJO

3.1 Delimitación del área de trabajo

El taller y la aplicación de la guía se desarrolló en la Reserva Umbral Cultural Horizontes ubicada en la Transversal 2 Este #78-93, barrio Bagazal de la localidad de Chapinero, el día sábado 6 de mayo de nueve a doce del mediodía.



Figura 1. Mapa Reserva Umbral Cultural Horizontes, tomado de Google maps.



Figura 2. Entrada Reserva Umbral Cultural Horizontes, tomado de Pachón (2021)



Figura 3. Implementación taller



Figura 4. Participante haciendo uso de la guía

3.2 Recursos

Recursos físicos

Para la creación de la guía se tuvo el apoyo de la profesional Angélica Pineda, estudiante de la Maestría en Conservación y Uso de Biodiversidad de la Universidad Javeriana, la cual había planteado un diseño de guía sobre polinizadores y conservación para un público general, y fue complementada para este trabajo, haciendo uso de programas de la web como Canva. Para la aplicación de la guía se imprimió un ejemplar el cual tuvo las hojas separadas para el

desarrollo de las actividades, esta guía se presentó en una carpeta transparente tamaño oficio, con las hojas dentro un forro protector de plástico. Por otro lado, para la intervención se utilizaron diferentes materiales los cuales son presentados en la (**Tabla 1**).

Momento	Material	Finalidad
1. Percepciones	Elementos de papelería (Post it, bolígrafos, lápices, colores, cinta, cartelera) Poster sobre el proceso de polinización hecho a mano (Anexo 1) Material vegetal (flores) Lupas y cuchillas menores	Apoyo visual para la explicación acerca del proceso de polinización
2. Actividad grupal	Treinta fotocopias del diario de campo(Anexo 2) Seis pistas respecto a los grupos himenópteros, dípteros, lepidópteros, coleópteros, quirópteros y apodiformes (Anexo 3) Bolígrafos y lápices	Fue un recurso para que los participantes tuvieran en cuenta los animales observados en el recorrido por la reserva
3. Encuesta final	Quince fotocopias de la encuesta de satisfacción (Anexo 4) Bolígrafos y lápices	Herramienta para obtener las apreciaciones finales de los participantes frente a la importancia y cuidado de los polinizadores, y además validar el contenido de la guía.

Tabla 1. Recursos físicos de la intervención

Recursos humanos

- Estudiantes encargadas: Paula Rendón y Seucy Morales
- 30 participantes de diferentes edades (edades en un rango de 12 a 60 años)
- Asociación con la Maestría en Conservación y Uso de Biodiversidad de la Universidad Javeriana: Angélica Pineda
- Encargados de la pasantía en la Reserva: Maria Alejandra Cabezas.
- Director de pasantía: Oscar Mahecha
- Codirector de pasantía: Jairo Robles

3.3 Procedimiento

Fase 1 “Revisión bibliográfica”

Se realizó la respectiva revisión bibliográfica acerca del proceso de polinización, los diferentes polinizadores que hay como lo son las abejas, abejorros, avispas, mariposas, murciélagos, colibríes y algunos mamíferos; importancia y cuidados de los polinizadores, principales afectaciones de los polinizadores y cómo poder ayudarlos desde casa. Para la elaboración de la guía, también se revisaron los antecedentes que se tienen respecto a otros trabajos realizados sobre elaboración de cartillas, producción de materiales de divulgación, y la identificación de factores de conservación.

Fase 2 “Elaboración y diseño”

Se elaboró y diseñó la guía, de la mano de la profesional Angélica Pineda, la cual había planteado una guía de polinizadores y conservación para el público en general. Posteriormente, en conjunto, se realizó una guía que integró a los diversos grupos de polinizadores mostrando sus características morfológicas, su ciclo de vida, algunos datos curiosos, y algunas imágenes de especies nativas de Colombia en la naturaleza, además de: estrategias de conservación, procesos de polinización y la importancia sobre los mismos. Se imprimió un ejemplar para dejarlo como resultado a la Fundación Cerros de Bogotá y se compartió la versión virtual a los correos de los participantes posterior a la intervención.

Para visualizar la guía de polinizadores: <https://cdn.me-qr.com/pdf/14541034.pdf>

Fase 3 “Implementación”

En la fase de implementación se realizó un taller con tres momentos, el día 06 de Mayo con una duración de 3 horas en la mañana, para un grupo de 30 personas de diferentes edades. En el primer momento, se dio un acercamiento a los participantes sobre lo que entendían por polinización, agentes en el proceso de polinización y su importancia, esto por medio de una cartelera que contenía una tabla que los participantes debían completar entre todos (**Figura 5**). Esto sirvió como punto de partida para conocer ideas previas de los participantes.



Figura 5. Cartelera percepciones iniciales

Posteriormente, se introdujo sobre la polinización mencionando en qué consiste, qué pasa en la flor cuando se poliniza y los tipos de polinización que hay; para este momento se le mostró a los asistentes los tipos de flores que se pueden encontrar y sus diferentes partes morfológicas que son importantes en el proceso de reproducción de las plantas (**Figura 6**)



Figura 6. Material infográfico sobre la polinización

En el segundo momento, la actividad grupal, se le entregó a los participantes un diario de

campo en el cual identificaron los diferentes polinizadores que observaron a lo largo del recorrido. Además, los participantes se hicieron en grupos de seis personas, donde cada grupo tuvo que adivinar una pista relacionada a un grupo de polinizadores (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleóptera, Chiroptera y Apodiformes) (**Figura 7**). Luego de la identificación del grupo polinizador, se les proporcionó la hoja de la guía correspondiente a dicho grupo para realizar la última actividad (**Figura 8**).

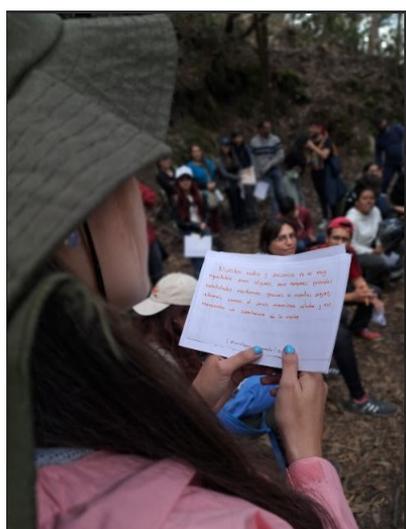


Figura 7. Pistas grupo de polinizadores



Figura 8. Entrega de página de la guía

El tercer momento, encuesta final, se realizó en la zona más alta de la reserva denominada “La antena” (**Figura 9**), se les dió un tiempo para que entre los grupos conformados socializaran, escribieran y dibujaran lo que conformaba ese grupo de polinizadores y si conocían de estrategias para conservarlos (**Figura 10**). Sumado a esto, se les mostraron algunos de los polinizadores que han sido colectados para fines académicos proporcionados por el semillero de investigación SILEAT de la Universidad Distrital (**Figura 11**). Finalmente se aplicó la encuesta final en la cual se analizaron las falencias, mejoras y sugerencias que los participantes tuvieron acerca de la guía y gracias a la empresa Colibrí Honey Bee se les proporcionaron algunos detalles por asistir al taller.



Figura 9. Mapa de la Reserva Umbral Cultural Horizontes, punto “La Antena”.

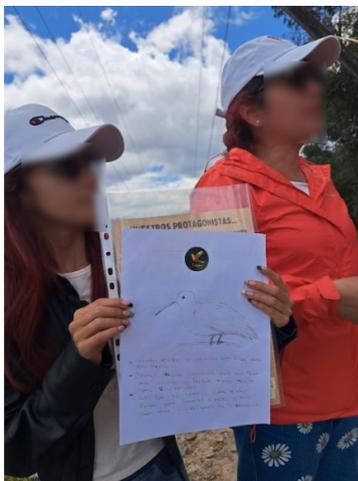


Figura 10. Socialización grupo polinizadores



Figura 11. Observación de polinizadores

Fase 4 Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, primero se transcribieron todas las respuestas dadas en los diferentes momentos de la intervención, cada uno de los participantes fue identificado con un código alfanumérico compuesto por una letra (P) haciendo referencia a “participante” y (G) haciendo referencia a “grupo”, seguido de un número consecutivo para guardar su identidad. El análisis de contenido se realizó a través de una matriz (**Anexo 5**) el cual, según Andreú (2018):

Es una técnica de interpretación de textos, ya sean escritos, grabados, pintados, filmados..., u otra forma diferente donde puedan existir toda clase de registros de datos, transcripción de entrevistas, discursos, protocolos de observación, documentos, videos,... el denominador común de todos estos materiales es su capacidad para albergar un contenido que leído e interpretado adecuadamente nos abre las puertas al conocimientos de diversos aspectos y fenómenos de la vida social. (p. 2)

En este sentido, este método permitió la interpretación de los datos, generando categorías y subcategorías de análisis, que permitieron agrupar las respuestas por medio de palabras y/o conceptos en común, teniendo en cuenta que las respuestas podrían ser aplicables en diferentes subcategorías, para evitar el sesgo de asignar las respuestas en un solo significado. Por lo que, en el primer momento se generaron unas categorías que sirvieron como punto de referencia ya que solo se indagaron ideas previas antes de comenzar la intervención, a diferencia del tercer momento en el cual se generaron categorías para comparar tomando como referencia algunos autores, como se observa en la **Tabla 2**.

CATEGORÍA		SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Importancia	<p>La polinización es vista como un servicio ecosistémico que brinda bienes y productos para los seres humanos, para el ecosistema y la vida como tal. Garibaldi y colaboradores (2012) afirman que este servicio ecosistémico tiene en sus manos la sostenibilidad y el incremento en la producción de múltiples cultivos y para la alimentación de los diferentes animales. Además contribuye en la producción y seguridad alimentaria, calidad de la dieta y sustento de agricultores (Lebuhn et al., 2011 en Minambiente, 2018).</p>	Ecológico / Funcional	<p>Entiende la polinización desde la finalidad de la misma, dejando de lado los procesos que llevan a cabo en la polinización y se centran más en el resultado o el propósito, e integran perspectivas desde un lado ecológico en donde se evidencian los beneficios que brindan para todos los seres vivos, teniendo en cuenta los procesos de reproducción, alimentación, conservación y biodiversidad. Lo anterior para exponer el equilibrio que se genera en el ecosistema.</p>
	<p>Sumado a eso, el intercambio de polen entre diferentes plantas va a promover la diversidad genética y de hecho, las interacciones mutualistas entre las plantas y los animales que las polinizan y dispersan sus semillas, forman complejas redes de interdependencias que constituyen la arquitectura de la biodiversidad (Gordón <i>et al.</i>, 2002).</p>	Global	<p>Expone la importancia desde un punto de vista muy amplio, ya que se le atribuyen aspectos muy amplios, sin hacer énfasis en algo en específico</p>
Cuidado	<p>Con el cuidado de polinizadores es necesario que se tomen medidas de conservación con prácticas agrícolas</p>	Acción	<p>Propone hechos tangibles y que pueden llevarse a cabo desde su contexto</p>

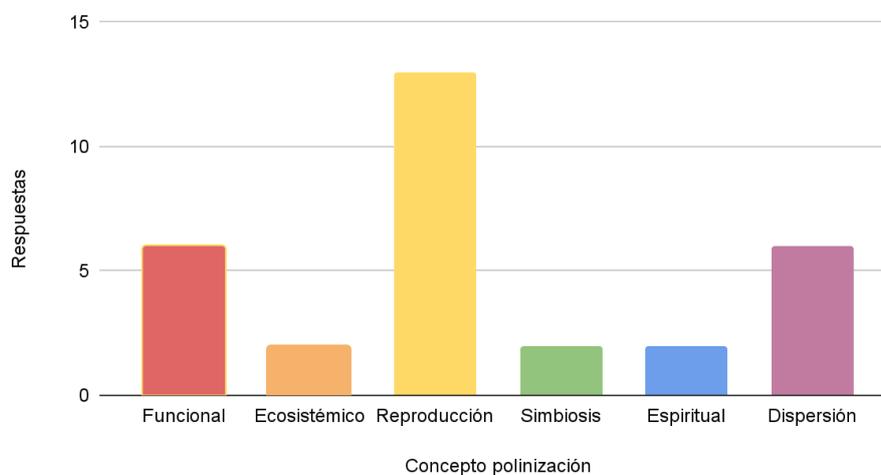
	<p>que permitan acceder al rendimiento en los cultivos y proteger a los polinizadores. Se deben establecer estrategias de prevención y comprensión sobre los polinizadores silvestres de los cuales no se sabe mucho (Bayer, 2018). Peralta y colaboradores (2018) afirman que los ecólogos promueven la provisión de recursos florales y el énfasis en cultivar plantas nativas, a lo que se le suma mantener una adecuada diversidad de sitios de anidación. Para ambientes urbanos funciona el mantenimiento de áreas verdes y jardines para mantener la diversidad floral.</p>	<p>Comportamiento</p>	<p>Expresa actividades que ayudan a la difusión de información, actividades diarias y un comportamiento que ayude a los polinizadores</p>
--	--	-----------------------	---

Tabla 2. Referentes asociados a las categorías analizadas en la encuesta final

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la percepción inicial, se obtuvieron tres categorías, que sirvieron como punto de partida, ya que son solamente ideas previas de los participantes. Para la primera categoría denominada “concepto de polinización”, se identificaron seis subcategorías expresadas en la **Gráfica 1**.

Respuestas frente a Concepto polinización



Gráfica 1. Número de respuestas dentro de la categoría concepto de polinización

En la primera categoría concepto de polinización (categoría 1), se evidenció la subcategoría “Funcional” la cual se centra en el objetivo final del proceso de polinización sin tener en cuenta el desarrollo del mismo, como se observa en la respuesta de P23: *“Es un proceso mediante el cual un animal o grupo de animales transporta el polen o semillas dando lugar al desarrollo de una especie vegetal. Esto promueve su crecimiento y la producción de flores y frutos”*, en esta subcategoría también se pudo evidenciar la confusión que hay entre los participantes en torno al concepto de fertilización, el cual usan para referirse a la fecundación en plantas y no al proceso de nutrición de las plantas P14: *“Proceso de fertilización de las plantas”*.

En la segunda subcategoría “Ecosistémico”, se evidenciaron respuestas las cuales interpretan el concepto de polinización como un proceso que gira en torno a las relaciones que se dan entre diferentes individuos con el fin de mantener un ecosistema saludable, esto lo podemos ver en la respuesta de P10: *“Proceso o ciclo que involucra varios individuos con el fin de mantener el ecosistema , especies (fauna y flora)en el que se tiene una relación de mutualismo”* Sumado a esto, vemos que P10 entiende la polinización como un ciclo, asociando con que este vuelve a repetirse en el mismo orden.

En la tercera subcategoría “Reproducción”, se encontraron la mayoría de respuestas, las cuales solo se enfocaron en la reproducción, es decir, que la polinización solo se ve como un proceso de reproducción, tal y como lo menciona P18: *“Proceso de reproducción sexual de las plantas”*. Otras respuestas, contrastan que la polinización es representada con una visión lineal del proceso, en donde se da el transporte de polen con el fin de reproducirse como lo expone P7: *“Proceso donde actores externos transportan el polen de las flores a otras, logrando que se reproduzcan”*.

Por otro lado, otros participantes mencionan que el énfasis del proceso de polinización, está dado por la necesidad básica de alimentación de los individuos y gracias a ello es que se mueve el polen de una flor a otra, tal y como lo expone P3: *“Cuando una especie animal toma el néctar de una flor se queda con el polen y lo lleva a otra flor permitiendo la reproducción de especies vegetales”*. En la cuarta subcategoría “Simbiosis”, se detectaron respuestas que giran en torno a la interacción entre diferentes organismos que participan en el proceso de polinización. Sin embargo, hicieron énfasis en que de esta relación todos los participantes obtendrán algún beneficio, como enuncia P6: *“La polinización es el proceso por el cual una especie vegetal se perpetua en simbiosis con un animalito”*.

Esto también lo pudimos evidenciar en una representación hecha por P17 (**Figura 12**), en la cual se puede observar que el participante simboliza la simbiosis por medio de una abeja alimentándose de una flor, en donde especifica que de esta relación las dos especies van a beneficiarse de alguna manera.



Figura 12. Dibujo participante P17

En la quinta subcategoría “Espiritual-metafísico” el concepto de polinización se entiende como una forma de creación desde una mirada mística la cual abarca un ámbito espiritual y se deja de lado la explicación del desarrollo de este proceso, tal y como lo expresa P16: *“Acto mágico, intercambio de polen entre seres para multiplicar la vida”*. En la última subcategoría “Dispersión”, se observa la polinización sólo como el transporte de polen sin hacer énfasis en el objetivo o la finalidad, solo se entiende como una dispersión de polen tal y como lo expone P15: *“Proceso en el cual un individuo, abeja, murciélago, etc. va a una flor y allí la flor le deja el polen untado y luego el viaja a otra flor y lleva ese polen”*. Además, en la **Figura 13** y **Figura 14**, se ve representado el proceso de polinización como el paso de la abeja de una flor a otra o la salida de la abeja de la colmena directamente a una flor.

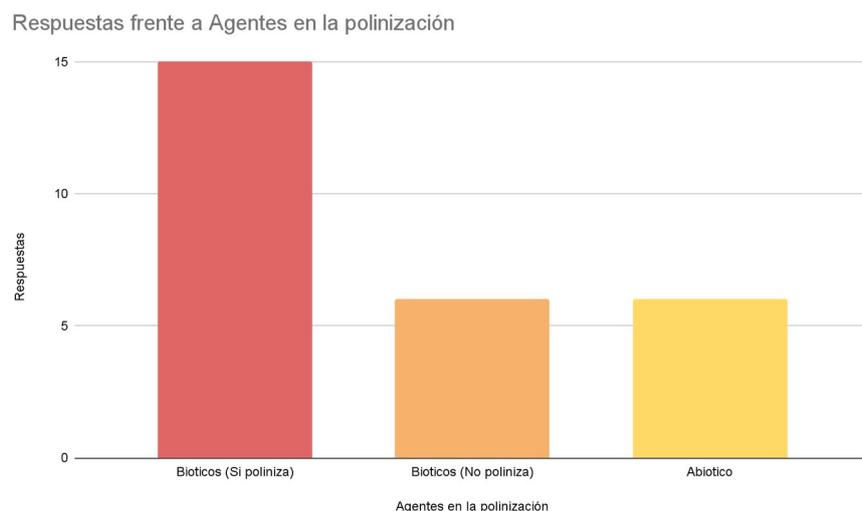


Figura 13. Dibujo participante P28



Figura 14. Dibujo participante P18

La segunda categoría, denominada Agentes, se ve representada en la **Gráfica 2**, donde se observan las tres subcategorías (Bióticos (si poliniza), Bióticos (no poliniza) y Abióticos).



Gráfica 2. Índices de respuestas dentro de la categoría agentes

La primera subcategoría denominada “Bióticos (si poliniza)” hace referencia a los actores que sí se encargan de la polinización. En esta categoría predominaron actores como los colibríes, siendo estos los más mencionados entre los participantes, teniendo en cuenta que son animales carismáticos para las personas y sienten más empatía hacia estos. También hubo gran predominancia con los insectos. Algunos participantes integraron a las plantas, otros mencionaron mamíferos, tal y como lo menciona P12: “Plantas, coleópteros, murciélagos, abejas, avispa, abejorros, hormigas, ratas(?), mariposas y polillas, aves (colibríes)”. En este sentido, hubo participantes que representaron a los agentes por medio de dibujos (**Figura 15**, **Figura 16**), en donde también se pudo evidenciar en el gráfico animales que sí polinizan, de los cuales predominaron las abejas, colibríes y murciélagos.



Figura 15. Dibujo participante P4 **Figura 16.** Dibujo participante P13

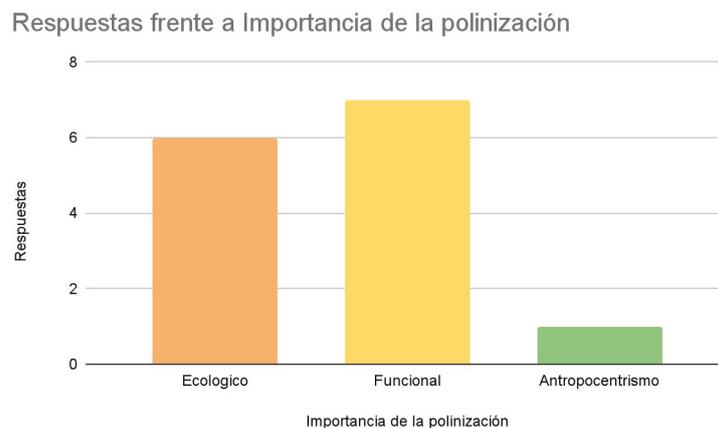
En la subcategoría “Bióticos (No poliniza)” se evidenciaron respuestas que integran actores bióticos. Sin embargo, se mencionan organismos que científicamente no se conoce que sean polinizadores. Por otro lado, se pudo observar que los participantes tienen una confusión respecto al proceso de dispersión de semillas ya que se entiende como si los animales que realizan la polinización, son los mismos que realizan el proceso de dispersión de semillas. Finalmente se obtuvo una subcategoría denominada “Abióticos” en donde se mencionaron factores abióticos, pero a su vez, se van a evidenciar factores bióticos, por lo cual, algunas respuestas se van a repetir en diferentes subcategorías. Además, que se mencionan organismos que no son polinizadores, tales como arañas, reptiles y bacterias, como lo mencionan P28: “El viento, agua, insectos, arañas, aves, mamíferos y reptiles” y P25: “Agua, tierra, animales,

plantas, bacterias”. En la representación gráfica dada por uno de los participantes (**Figura 17**), se evidencia la integración de actores tanto bióticos como abióticos.



Figura 17. Dibujo participante P20

En la tercera subcategoría denominada Importancia de la polinización (**Gráfica 3**), se encontraron tres subcategorías (Ecológico, Funcional y Antropocentrismo).



Gráfica 3. Porcentaje de respuestas en la categoría importancia de la polinización

En la subcategoría “Ecológico”, hace referencia a la polinización como un proceso en el que se va a mantener el equilibrio en el ecosistema y a su vez la biodiversidad. P19 afirma que *“Gracias a la polinización se genera la multiplicación de plantas y mayor biodiversidad”* y P4 menciona como principal importancia *“Biodiversidad, estabilidad de ecosistemas”*, por lo que se entiende que la polinización generará diferentes productos que a mayor escala van a beneficiar a diferentes organismos en el ecosistema.

En la segunda subcategoría “Funcional”, se encontró que los participantes veían la importancia de la polinización en torno a la misión que tiene esta para el beneficio de otras especies, tomando en cuenta varios aspectos que son vitales para la supervivencia de todos, esto lo podemos observar en la respuesta de P3: *“Propagación de la biodiversidad, alimento de especies animales, reproducción de especies vegetales.”* Una de las representaciones hechas por los participantes a modo de dibujo (**Figura 18**), resalta la propagación de especies vegetales haciendo referencia que de una flor, van a surgir muchas más.



Figura 18. Dibujo participante P15

En antropocentrismo (tercera subcategoría) se encontró en una respuesta, donde P29 afirma que la importancia de la polinización radica en “*Naturaleza feliz*” por lo que se evidencia la humanización que suele dársele a la naturaleza, atribuyéndole características emocionales propias de los seres humanos. Esto puede contrastarse con lo dicho por Hartelt y colaboradores (2022), quienes mencionan que en la enseñanza de las ciencias, es posible observar en los estudiantes la personificación de objetos no vivos, presentándose como un antropomorfismo, en el queso le atribuye razonamiento humano a seres no humanos.

Dentro de las representaciones a modo de dibujo hechas por los participantes en la indagación sobre su percepción inicial, se encontraron dos dibujos (**Figuras 19 y Figura 20**) que guardaron una estrecha relación al representar la polinización por medio de una abeja con una flor; aunque, este tipo de representaciones no se encontraron dentro de ninguna categoría específicamente, se identifica la intención de los participantes al referirse al proceso de polinización, ya que lo representan por medio la interacción abeja - flor, ya que como se infiere esta es una de las formas más típicas de relacionar la polinización..



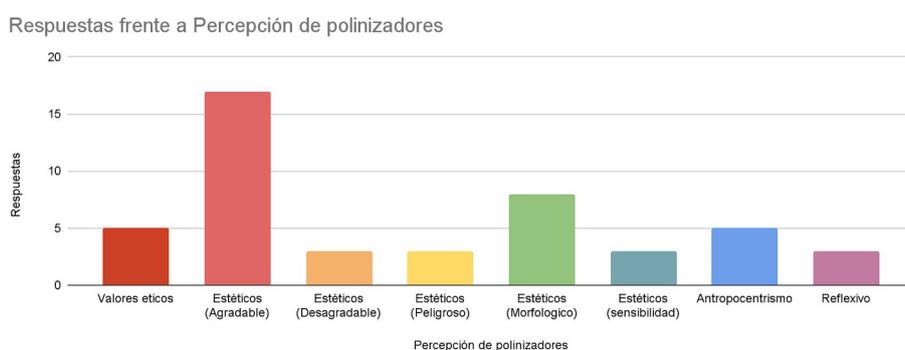
Figura 19. Dibujo participante P11 **Figura 20.** Dibujo participante P30

La mayoría de respuestas en el primer momento, integraron el concepto de polinización en torno a la reproducción de las plantas y la asociación que tienen los animales con las flores. Sin embargo, un grupo menor hace referencia a ver el proceso de forma más sistémica y amplia, integrando factores que pueden llevar a beneficiar a muchos organismos, o a todo un ecosistema y no solo a algunos individuos. Por otro lado, se observaron identificaron algunas ideas alternativas en torno a conceptos como el de fertilización y dispersión de semillas, que suelen asociarse con el proceso de polinización, en el caso de la fertilización relacionándolo a un

proceso de fecundación de plantas y entendiendo que la dispersión de semillas, hace referencia al paso de polen de una flor a otra.

Sumado a esto, al mencionar agentes polinizadores, se evidenció que los participantes, reconocen los más carismáticos culturalmente, pero algunos no tienen claro que hay otros que científicamente no cumplen dicha función. Finalmente se observó que los participantes entienden la importancia de la polinización como un fin que se encuentra separado de una función ecológica, ya que solo se ve asociado a la reproducción de las plantas, dejando de lado el equilibrio que este proceso conlleva para el ecosistema.

En la segunda parte de la intervención, denominada, “Actividad grupal”, se encontraron otras categorías relacionadas con aspectos éticos y estéticos de los animales, tal y como se evidencia en la **Gráfica 4**.



Gráfica 4. Índice de respuestas obtenidas en la actividad grupal

Dentro de los valores éticos se encontró que los participantes al momento de dar su opinión respecto al aspecto de los polinizadores, G5 mencionan que "*Son de nuestro agrado sabemos que complementan un rol ecológico muy importante para la propagación y reproducción de las plantas*" por lo que no hacen mención a su aspecto físico, sino que se centran en dar una representación entorno a los valores éticos del polinizador desde el rol ecológico y aporte que brindan al ecosistema.

En valores estéticos (categoría 2), se encontraron 5 subcategorías en la cual la primera de ellas es la “Agradable”, observamos que los participantes a la hora de pensar en los polinizadores expresaron sus gustos y afinidad por estos sobre todo por animales carismáticos como lo expresa G9: "*Qué son muy lindos, no sabía que cantaban y aprendí su canto*" hablando de un colibrí. Esto también lo pudimos corroborar anteriormente en las subcategorías que se establecieron en la percepción inicial de los participantes. Sumado a ello, Becerra, Valderrama y Torres (2013), en un estudio realizado a niños de primaria, encontraron que cuando hacen alusión a los aves como los colibríes, se refieren a ellos como “agradables” por lo que grupos como estos, que tienden ser llamativos para los niños, se clasificaron como carismáticos y que tienen rasgos atractivos.

Para la subcategoría “Desagradable” se observó que los participantes del grupo G7 toman como ejemplo una lombriz vista durante el recorrido mencionando que está "*Fea, cortada*", aunque las lombrices no son considerados científicamente como polinizadores, se observó que se le atribuyeron valores estéticos expresando su desagrado hacia el animal. En la subcategoría “Peligroso”, dos de los grupos de participantes hicieron mención a valores estéticos que tienen

que ver con el peligro o miedo que pueden causar los polinizadores. El grupo G3 se refiere a los dípteros, en especial los mosquitos con "*Picadas y sangre*" y el grupo G9 hace mención a los himenópteros con "*Miedo*". En la unidad didáctica de Puig y Gómez (2021), los participantes tuvieron referencias en sus respuestas escritas con respecto al "asco" y "miedo" haciendo alusión a la morfología y su comportamiento. Mientras que evidenciaron respuestas con emociones más positivas y de agrado al observar mariposas adultas y mariquitas.

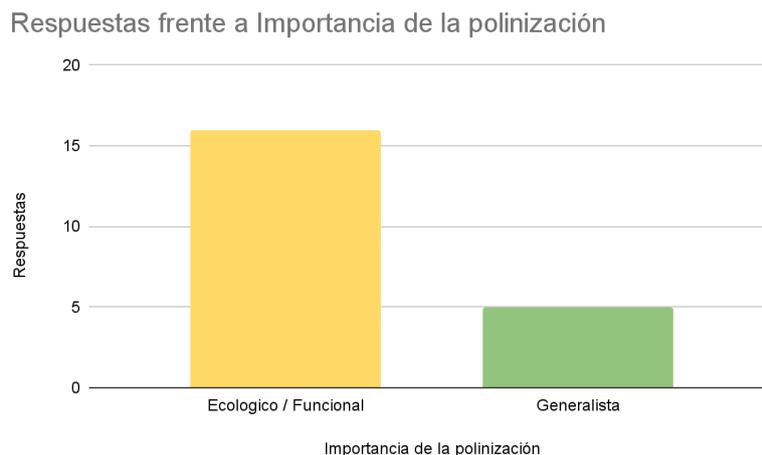
La subcategoría "Morfológico" hizo referencia a una cualidad física atribuida a los animales, por ejemplo, el grupo G2 se refiere a los colibríes como "*Chiquito, volador*". Sin embargo, otro grupo mencionó a los "Gallinazos" o "Chulos" como G1 "*Vuelan con majestuosidad, pero señalan que hay algo muerto*", cabe aclarar, que los Gallinazos científicamente no hacen parte de los polinizadores, sino del grupo de los carroñeros. En la última subcategoría "Sensibilidad", se encontraron respuestas que hacen énfasis en el sentimiento que le producía algún animal dependiendo de su situación, como lo enuncia G5: "*Lindo, pero nos dió tristeza porque estaba muerto*". Esto puede deberse a que las personas se sensibilizan más por ciertos animales debido a sus experiencias individuales o sus valores culturales y crianza, por lo cual siempre van a tener algún tipo de sentimiento por algunos animales polinizadores y no por todos.

Una de las categorías que se repitieron en esta segunda intervención, hace referencia al "Antropocentrismo" donde se evidenció que los participantes siguen asociando valores, emociones y sentimientos a los animales, tal y como lo menciona el grupo G11, los cuales afirman que los colibríes les generan "*Felicidad, paz, entusiasmo*". Sumado a esto, se encontraron respuestas, como la dada por G12: "*Vienen buenas noticias*" haciendo referencia al avistamiento de colibríes, por lo que se le atribuye un aspecto religioso o de creencias respecto a la visualización del grupo de polinizadores.

La última categoría de esta intervención se denomina "Reflexivo", el grupo G9, menciona que los polinizadores "*Qué son bioindicadores de un ecosistema saludable*" y el grupo G8 hace referencia a las mariposas aclarando que "*Probablemente hay frutos cerca*". Por lo que se entiende que el grupo tiende a ir más allá de lo que observan en el momento, se muestran más curiosos y se evidencia la profundización en lo que piensan cuando ven animales polinizadores.

Finalmente, se observó que a través de la actividad grupal, los participantes mencionan que los polinizadores resultan ser de gran importancia para el ecosistema. Aunque, algunos expresaron que son importantes, manifestaron sentimientos de desagrado o miedo hacia ellos, haciendo referencia a su aspecto físico y otros, expresan sentimientos de agrado hacia los mismos. Por lo cual, dentro de las diferentes categorías se obtuvieron respuestas que integran valores éticos valores estéticos, como en la explicación de G6: "*Todos son bonitos a mis ojos y son demasiado importantes su aspecto físico no significa que no sean demasiado necesarios* "

En la tercera parte de la intervención (Encuesta final), se identificó la categoría Importancia de la polinización junto con dos subcategorías, una denominada Ecológico-funcional y la otra denominada Generalista, tal y como se expresa en la **Gráfica 5**.



Gráfica 5. Número de respuestas dentro de la categoría importancia

En la primera subcategoría “Ecológico/Funcional”, se encontraron respuestas centradas en la finalidad de la polinización, dejando de lado los procesos que se llevan a cabo. Por ejemplo, P2 afirma: "Son muy importantes para cuidar el planeta y poder tener un aire puro", por otro lado, P15 orienta la importancia hacia el beneficio que presenta para los humanos afirmando: "Porque gracias a este proceso de polinización que hacen las especies nos brindan la capacidad de alimentarnos".

Además, se observó que los participantes volvieron a referirse a los beneficios que brindan los polinizadores dentro de los ecosistemas para todos los seres vivos, por medio de los procesos de reproducción, alimentación, conservación y biodiversidad. Por ejemplo, P8 afirma que los polinizadores poseen: "*beneficios procesos de restauración, conservación, beneficios distintos procesos naturales*" y P9 menciona: "*Porque favorecen la diversidad de plantas, proveen comida y recursos para una gran cantidad de seres vivos*". Por lo cual, se les muestra como agentes fundamentales en el equilibrio del ecosistema.

La última subcategoría denominada “Generalista”, hizo referencia a que los participantes atribuyen el valor de la polinización como un acto sumamente importante para la vida, como lo menciona P18: "*Porque mantienen la vida en el planeta*", P4: "*Por la vida*". Las respuestas dadas, mantienen un punto de vista muy amplio, del cual no se observó una profundización que llevara a incorporar un concepto en específico en la importancia de los polinizadores, sino exclusivamente en que gracias a ellos hay vida en el planeta

En esta intervención, se encontró una segunda categoría denominada Cuidado, se evidenciaron dos subcategorías (Acción y Prácticas), las cuales se expresan por medio de la **Gráfica 6**.



Gráfica 6. Porcentajes de respuestas dentro de la categoría cuidado

La primera subcategoría denominada "Acción", se encontraron respuestas en torno a un hecho que ellos podrían llevar a cabo, como por ejemplo siembras, esto lo podemos corroborar en la respuesta de P2: *"Cuidando y sembrando arboles jardines con diversidad de flores"*. En la segunda subcategoría "Prácticas", gira en torno a una conducta que pueden cambiar o mejorar en su vida diaria, resaltando la importancia de ayudar con la difusión de información para que todas las personas puedan acercarse un poco más al tema de los polinizadores y aprender de estos, como lo explica P9: *"Conociendolos y compartiendo info verídica para combatir la ignorancia y desconocimiento"*.

De esta última intervención, se evidenció que los participantes lograron integrar en sus respuestas una fusión entre los factores ecológicos y funcionales que poseen los polinizadores, complementando su idea de importancia de la polinización, en comparación a la percepción inicial, dado que estas se encontraban desligadas, ya que no se evidenció ninguna relación entre estas. Por otro lado, con la categoría "Cuidado", la mayoría de respuestas integran diferentes maneras que funcionan para el cuidado de los polinizadores, desde acciones y comportamientos que tienen la posibilidad y el alcance de ejecutar en su día a día, como lo muestra P6: *"Con el cultivo de flores y la divulgación acerca de los polinizadores por redes"* y P5: *"Plantando flores, cuidando las mascotas, separando residuos, no matarlos"*.

De la encuesta final, al validar el contenido de la guía, se obtuvieron apreciaciones en torno a la satisfacción que tuvieron los participantes con esta, (**Anexo 6**). En donde se observó que el 95,5% de la población afirmó que el contenido de la guía le generó otra percepción acerca de los polinizadores, mientras que el 4,5% menciona que no cambió su percepción porque es estudiante de Biología y ya había tenido un acercamiento a los polinizadores. Sumado a esto, en una escala de uno a cinco, los participantes calificaron que el contenido de la guía fue flexible y dinámico, siendo cinco la calificación con mayor selección. Por otro lado, el 91,3% de los participantes calificaron con cinco las actividades propuestas en el taller, al igual que el material visual, animal y vegetal que ayudó a comprender el proceso de polinización

5. CONSIDERACIONES FINALES

La guía de polinizadores, fue pertinente para entender cuales son los principales polinizadores y la importancia que tienen, dado que la información suministrada fue flexible y dinámica, ya que el contenido integró muchos recursos gráficos que ayudaron a llamar la atención de los participantes y a comprender de una manera más accesible dejando de lado tecnicismos

haciendo uso de un lenguaje más amigable para todo tipo de público.

En las percepciones iniciales y finales, se observó diferencia entre ambas, dado que la población logró fusionar en la percepción final la importancia ecológica y funcional de los polinizadores. Además, se reconoció que para el cuidado de polinizadores, es fundamental la siembra de jardines con flores, lo que nos lleva a entender que la aplicación del taller y la guía de reconocimiento, tuvieron un impacto frente a las acciones que las personas pueden realizar desde sus hogares. Sumado a esto, los participantes consideraron la importancia de que todas las personas deberían tener en cuenta la información dada para ayudar a proteger y de paso, conocer cuales son los polinizadores, cuales son sus características y qué papel cumplen en la naturaleza.

El proceso de pasantía a lo largo del semestre, fue enriquecedor para nuestro proceso, dado que se ampliaron los conocimientos y otras habilidades, por medio de la aplicación de talleres a la comunidad visitante, visitas a instituciones educativas, creación de contenido en educación ambiental, orientación en voluntariados con estudiantes de instituciones educativas, cuidado y seguimiento del inventario en el vivero de la reserva y finalmente, apoyo en la sección de Cátedras Cerros los días viernes.

6. RECOMENDACIONES FINALES

Se recomienda para el diseño de otras guías de polinizadores integrar información complementaria al proceso reproductivo de las flores, especificando el paso de flor a fruto. Además, se hace necesario integrar en la guía diferentes especies de plantas con flor predilectas por cada grupo de polinizadores. En esta versión no se integraron, dado que hasta el momento se estaba realizando el monitoreo con posibles plantas preferidas por los polinizadores.

Para futuras aplicaciones, se recomienda realizar más intervenciones que permitan a los participantes profundizar más en la información y apropiarse de esta. Con respecto a la aplicación del diario de campo, es fundamental que se especifique que se hace referencia a la identificación de polinizadores, y no de los animales en general que puedan observar. Por otro lado, es fundamental que se tengan más guías en físico para que toda la población pueda ver la guía en su totalidad y tener en cuenta que al estar en espacios abiertos, es posible que no se cuente con acceso a internet y sea complicado observarla en formato digital.

7. REFERENCIAS

Andreu, J. (2018). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada. [Síntesis de texto]. Universidad de Granada.

Baranzelli, M. C., Boero, L., Córdoba, S. A., Ferreiro, G., Maubecin, C., Paiaro, V., Renny, M., Rocamundi, N., Sazatornil, F., Sosa-Pivatto, M., Soteras, F. (2018). Socios por naturaleza: una propuesta didáctica para comprender la importancia de la interacción mutualista entre las flores y sus polinizadores. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 181-200. <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v36-n1-baranzelli-boero-cordoba-et-al/2239-pdf-es>

Bayer (2018). *La Importancia de los insectos polinizadores en la agricultura*. https://www.bayer.com/sites/default/files/BEEINFORMed_No7_-_La_Importancia_de_los_insectos_polinizadores_en_la_agriculturajsliiguy.pdf

CONABIO. (14 de septiembre de 2022). *Polinización. Biodiversidad mexicana*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacio%20B3ticas%20invasoras>.

Delgado, S., Yepes, F. (2020) *Los escarabajos (Coleoptera) en la polinización de cultivos*. <https://www.metroflorcolombia.com/los-escarabajos-coleoptera-en-la-polinizacion-de-cultiv>

FAO. 2014. *Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe*. <http://www.fao.org/3/a-i3547s.pdf>.

FAO. 2018. *Es hora de apreciar la labor de los polinizadores*. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811/#:~:text=Las%20abejas%20y%20otros%20insectos,alimentaria%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20mundial>.

Garibaldi, L., Morales, L., Ashworth, L., Chacoff, P. & Aizen, A. (2012). Los polinizadores en la Agricultura. *Ciencia Hoy*, 21 (126), 35-43

Garibaldi, L., et al. (2013). Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science* (339),1608-1611.DOI:[10.1126/science.1230200](https://doi.org/10.1126/science.1230200)

Gobierno de México (16 de mayo de 2022). *Amenazas que enfrentan los polinizadores. Gobierno de México*. <https://www.gob.mx/semarnat%7Cpolinizadores/articulos/120675#:~:text=Dentro%20de%20los%20factores%20que,introducci%C3%B3n%20de%20especies%20ex%C3>

Gómez, L. (20 de mayo de 2022). *El declive de las abejas continúa y podría llevar al mundo a la cuerda floja: "No hay alternativas a la polinización"*. RTVE. <https://www.rtve.es/noticias/20220520/declive-abejas-como-salvarlas/2346562.shtml>

Gordón, M., Atlántico, J., & Ornos, C. (2002). Polinizadores y biodiversidad. *Asociación Española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad Eds.*

Hartelt, T., Martens, H., Minkley, N. (2022). Teachers' ability to diagnose and deal with alternative student conceptions of evolution. *SCIENCE TEACHER EDUCATION*. 106. 706–738.

IPBES. (2016). El informe de evaluación de la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3402857>

Ku, C., Sosenski, P. (2021). El calor de las flores: plantas termogénicas y sus polinizadores. *Cuadernos de Biodiversidad*. 61, 22-27. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/115814/1/CuadBio_61_03.pdf

Mardones, D (19 de mayo de 2021). *Abejas silvestres y su importancia en la polinización de nuestra flora nativa*. <https://www.wwf.org.co/?363695/Abejas-silvestres-y-su-importancia-en-la-polinizacion-de-nuestra-flora-nativa>

Martínez, J., Merlo, F. (2014). Importancia de la diversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea)

y amenazas que enfrenta en el ecosistema tropical de Yucatán, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*. http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v1n2/v1n2_a03.pdf

Mercado, N y E del Val (2021): *Manejo y conservación de fauna en ambientes antropizados*. Querétaro.Mexico. <https://books.google.es/books?id=IjBAEAAAQBAJ&lpg=PA14&ots=v5YgkJwhj5&dq=estrategias%20desde%20el%20hogar%20para%20la%20conservaci%C3%B3n%20de%20los%20polinizadores&lr&hl=es&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>

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*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Iniciativa-Colombiana-de-Polinizadores.pdf>

Niño, Á. B., Hurtado, W. V., & Merchán, N. T. (2013). “ Las percepciones de los niños de primaria acerca de las especies carismáticas y no carismáticas.” *Bio-grafia*, 361-367.

Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión (INCYTU) (2019). *Abejas: insectos polinizadores*. https://foroconsultivo.org.mx/INCYTU/documentos/Completa/INCYTU_19-031.pdf

Peña, M., Peña, A. (2020). Colibríes, una historia de belleza y polinización. *Revista Ambiental ÉOLO*. 204-215. <http://revistaeolo.fconvida.org/index.php/eolo>

Peralta, C., Rosas, M., Platas, D. (2018). *Diversidad e importancia de las abejas silvestres: mucho más que miel y abejorros*. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1315/1076>

Puig, B., Gómez, B. (2021). Una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de insectos, plantas y el problema de la pérdida de polinizadores. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 1-20.

Relcom. 2010. Estrategia para la conservación de los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe. Relcom. <https://www.relcomlatinoamerica.net/recursos/descargas.html>

Rodríguez Morales, V., Bustamante Alfonso, L. M., y Jean Claude, M. M. (2011). *La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual*. Debate, 510-518. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21421364015>

Salazar, D., Montoya, L., Chica, J., Espejo, M., Caballero, L., Mazo, M., Suarez, Gallego, M. (2021). Las hijas del sol, Nuestras abejas nativas. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://hdl.handle.net/11059/14091>

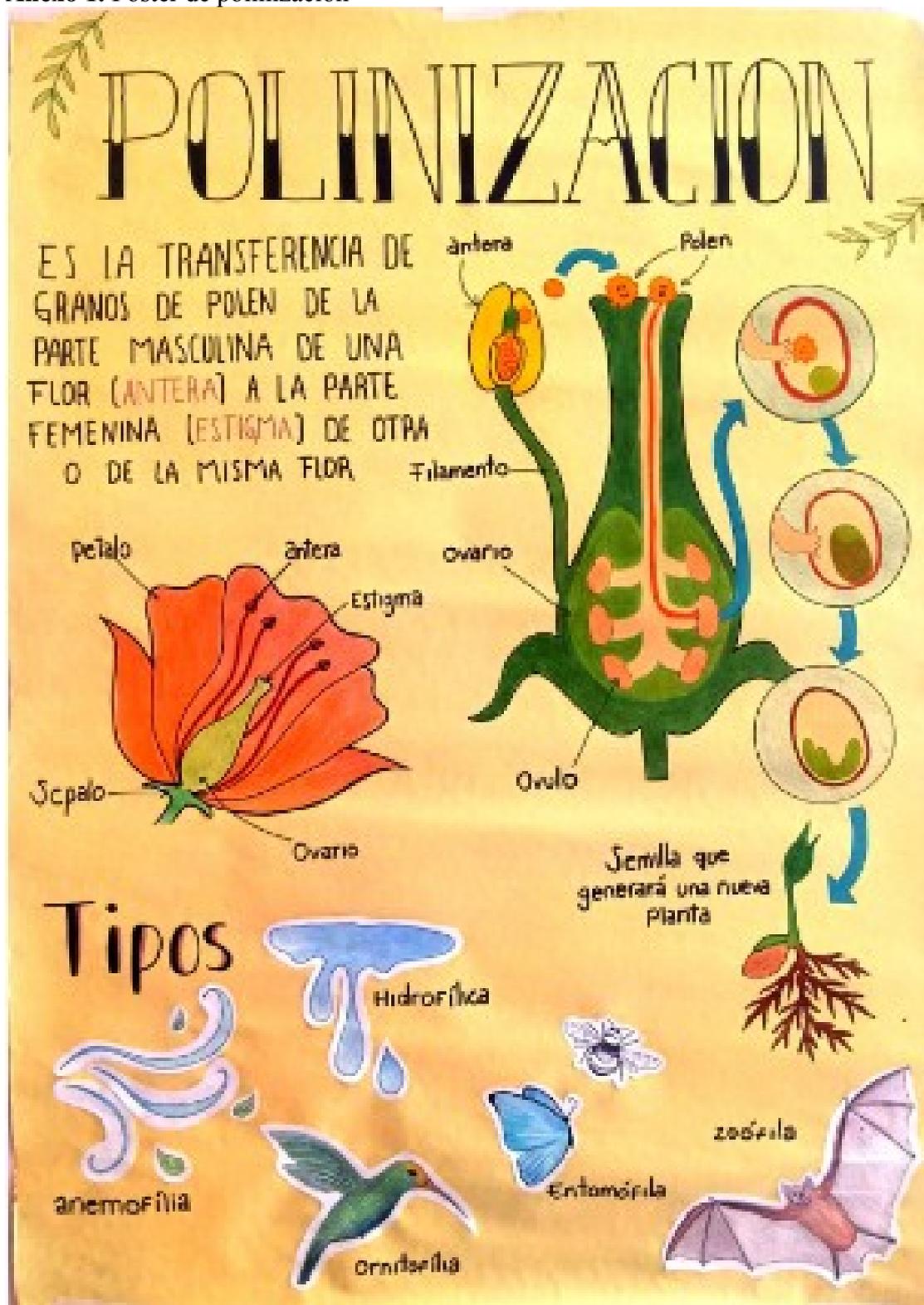
Semana (2021). Evite la extinción de las mariposas, participando en un censo mundial con su celular. Recuperado de: <https://www.semana.com/sostenibilidad/articulo/evite-la-extincion-de-las-mariposas-participando-en-un-censo-mundial-con-su-celular/202155/>

Sanchez, X., Figueroa, D. (2023). *Amos de la noche: la polinización por murciélagos*. <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000008136.pdf>

Telese, A. (2020). *La importancia de las abejas en el mundo*. <https://medialab.news/la-importancia-de-las-abejas-en-el-mundo/>

8. ANEXOS

Anexo 1. Poster de polinización



Anexo 2. Diario de campo



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología
Taller Polinizadores



Fundación
Cerros de Bogotá
www.cerrosdebogota.org

animal observado	Descripción general	¿Dónde lo encontraste?	¿Qué es lo primero que piensas al verlo?

¿Qué opinas sobre los animales que viste? ¿son de tu agrado? ¿por qué? ¿no te agradan? ¿por qué?

1. Dicen que somos los animales más importantes del planeta, algunos vivimos en colmenas y otros vivimos solos. Unos somos peluditos, pero otros no tenemos nada de pelito y tenemos cintura delgadita (Abejas, abejorros y avispas "Himenópteros").
2. A veces nos confunden con abejas, a otros de nuestro grupo les gusta la sangre y algunos cumplimos con ser polinizadores. Tenemos grandes ojos, nuestra boca tiene forma trompeta y solo tenemos dos alas (Moscas y mosquitos "dípteros")
3. Tenemos alas con colores muy llamativos, pero algunos nos temen, porque soltamos escamas que a simple vista se ven como polvo. A algunas nos gusta la lana. Tenemos una gran lengua que se enrolla como espiral y nos ayuda a obtener el néctar de las flores. Tenemos diversas formas de antenas. (Mariposas y polillas "Lepidópteros")
4. Somos ruidosos al volar y algunos se espantan. Tenemos diversas tareas, unos somos descomponedores y otros sin querer somos polinizadores. A veces nos comparan con transformers y en las patas tenemos ganchitos que nos permite aferrarnos a las superficies . También tenemos cuerpo duro y formamos bolas de popo (Escarabajos "coleópteros")
5. Somos pequeñitos, volamos, tenemos plumas vistosas y somos muy fotogénicos. Nuestro pico es muy largo, movemos las alas muy rápido y tenemos patitas muy diminutas (colibríes "apodiformes")
6. Nuestro rostro y presencia no es muy agradable para algunos, pero tenemos grandes habilidades nocturnas gracias a nuestras orejas, además somos el único mamífero volador y nos representa un superhéroe de la noche (Murciélagos).



Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología
Taller Polinizadores



Los datos registrados serán tratados con confidencialidad y la información suministrada será utilizada con fines académicos exclusivamente por estudiantes de la Universidad Francisco José de Caldas. La recolección de esta información cumple con la ley de protección de datos (1581/2012) y la resolución de normas científicas, técnicas y administrativas en investigación en salud (8430/1993).
Autorizo el tratamiento de mis datos a LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS para las siguientes finalidades: analizar y sistematizar la información proporcionada en la encuesta:

- a. Acepto
b. No acepto

Edad: _____

¿El contenido de la cartilla le generó otra percepción acerca de los polinizadores?

- a. Sí
b. No

¿Por qué?

- Marque de 1 a 5, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto.

El contenido de la cartilla fue flexible

1 2 3 4 5

El contenido de la cartilla fue dinámico

1 2 3 4 5

El contenido de la cartilla es pertinente para entender el proceso de polinización y los principales actores implicados

1 2 3 4 5

Las actividades lograron captar su interés por el proceso de polinización

1 2 3 4 5

El material visual, animal y vegetal fue de ayuda para entender el proceso de polinización y los actores implicados

1 2 3 4 5

Las actividades fueron oportunas para entender el proceso de polinización y los polinizadores implicados

1 2 3 4 5

¿Por qué cree que son importantes?

¿De qué forma podría ayudarlos desde casa?

¿Qué le gustaría que se integrara en la cartilla? o ¿qué dudas le surgieron de la misma?

Si tienes dudas al respecto, no dudes en escribirnos

- Seucy Morales / tel: 3178411364 / correo: seicemorales@cerrosdebogota.org
- Paula Rendón / tel: 3223032275 / correo: paularendon@cerrosdebogota.org

Anexo 5. Matriz

• Percepción inicial

Categoría	Subcategoría	Respuestas percepciones	Interpretación
1. Concepto polinización	Funcional	P1: “fecundar” las flores y plantas a través de los insectos”	1. La polinización se ve como un proceso que simplemente tiene un fin, mas no se especifica el proceso. 2. La polinización se comprende como un proceso el cual está enfocado hacia el desarrollo y nutrición de una planta, haciendo referencia al término de "fertilización"
		P12: “Es el proceso por medio del cual la flor de una planta, que es su parte reproductiva, es fertilizada, generando así un fruto y semillas que darán origen a una nueva planta de la misma especie, pero que será diferente a las progenitoras”	
		P14: “Proceso de fertilización de las plantas”	
		P23: “Es un proceso mediante el cual un animal o grupo de animales transporta el polen o semillas dando lugar al desarrollo de una especie vegetal. Esto promueve su crecimiento y la producción de flores y frutos”	
		P24: “Es la forma en que algunos animales en su alimentación dan posibilidad al vegetal de desarrollarse y/o transportar su semilla”	
		P25: “Acto de nutrir, alimentar y conectar”	

	Ecosistémico	P10: “Proceso o ciclo que involucra varios individuos con el fin de mantener el ecosistema , especies (fauna y flora)en el que se tiene una relación de mutualismo”	1. La polinización se ve entendida como una interacción entre diferentes individuos los cuales benefician al ecosistema
		P11: “Proceso por el cual interactúan animales y plantas para el sustento de un ecosistema”	
	Reproducción	P2: “Llevar el polen de una planta a otra para que esta se reproduzca”	1. Solo reproducción: Se ve al proceso de polinización solo como un proceso de reproducción de las plantas 2. La polinización es vista por medio del transporte de polen de una flor a otra con el fin de reproducirse, por lo cual se sigue una visión lineal del proceso 3. La polinización es comprendida desde la reproducción haciendo énfasis en que el transporte de polen, se da gracias a la necesidad básica de alimentación de los individuos y por ende, se llevará el polen de una flor a otra flor
		P3: “Cuando una especie animal toma el néctar de una flor se queda con el polen y lo lleva a otra flor permitiendo la reproducción de especies vegetales”	
		P7: “Proceso donde actores externos transportan el polen de las flores a otras, logrando que se reproduzcan”	
		P8: “Difundir para la reproducción de las plantas”	
		P13: “Proceso de reproducción de plantas con ayuda de algunos animales”	
		P18: “Proceso de reproducción sexual de las plantas”	
		P21: “Medio por el cual se dispersa el polen para la reproducción de otras flores”	
		P19: “Es un proceso de las plantas que genera la reproducción”	
		P27: “Es la manera en que las plantas se reproducen”	
		P29: “ Es el ciclo que permite la reproducción de la flor a través de las necesidades de ciertos animales”	
		P28: “Es el transporte de polen a las estructuras reproductivas de las flores”	
		P16: “Acto mágico, intercambio de polen entre seres para multiplicar la vida”	
P20: “Proceso de reproducción, la abeja toma el polen de una flor y la dispersa”			
	Simbiosis	P6: “La polinización es el proceso por el cual una especie vegetal se perpetua en simbiosis con un animalito”	1. La polinización se representa por medio de una interacción en la que los

		P17: “Una relación simbiótica mutualista	agentes involucrados, tienen un tipo de beneficio gracias a la interacción
	Espiritual- metafísico	P9: “Creación”	1. Se observa la polinización desde un ámbito espiritual, en el que se da por procesos de creación, es mostrado como algo místico
		P16: “Acto mágico, intercambio de polen entre seres para multiplicar la vida”	
	Dispersión	P22: “Las abejas con sus patitas y el pico arrastran el polen y lo llevan a otras flores”	1. Solo se ve el proceso de polinización como el transporte de polen sin hacer énfasis en el objetivo que cumple
		P21: “Medio por el cual se dispersa el polen para la reproducción de otras flores”	
		P26: “Es la colección de polen de una flor a otra”	
		P20: “Proceso de reproducción, la abeja toma el polen de una flor y la dispersa”	
		P28: “Es el transporte de polen a las estructuras reproductivas de las flores”	
		P15: “Proceso en el cual un individuo, abeja, murciélago, etc. va a una flor y allí la flor le deja el polen untado y luego el viaja a otra flor y lleva ese polen”	
2.Agentes	Bioticos (Si poliniza)	P4: Aves, mamíferos e insectos	1. En este grupo se evidencian actores bióticos que si se encargan de la polinización, en los que predominan los colibríes e insectos. Integrando también a las plantas.
		P8: Colibríes, abejas, abejorros, murciélagos, mariposas y ranas	
		P2: “Polillas, mariposas, abejas, colibríes y murciélagos”	
		P30: “Colibríes, abejas y murciélagos”	
		P6: Insectos mamíferos y aves	
		P10: Mamíferos(oso andino), aves (colibrí), insectos y plantas	
		P7: “Abejas, abejorros, avispas, colibríes, murciélagos, moscas y plantas”	
		P12: “Plantas, coleópteros, murciélagos, abejas, avispas, abejorros, hormigas, ratas(?), mariposas y polillas, aves (colibríes)”	
		P25: “Agua, tierra, animales, plantas, bacterias”	
		P14: “Aire, murciélagos, insectos, aves”	

		P26: “El agua, el aire, los animales como las abejas, los insectos, los murciélagos y demás”	
		P28: “El viento, agua, insectos, arañas, aves, mamíferos y reptiles”	
		P21: “Insectos, animales(murciélagos, abejas, escarabajos, ardillas y avispas), agua y viento”	
		P9: “Plantas, animales y viento”	
		P18: “Plantas angiosperma, insectos (hymenopteros, coleópteros, dípteros, lepidópteros, hemípteros), mamíferos (chiropteros y primates), aves (colibríes y otros)”	
	Bioticos (No poliniza)	P23: “Insectos y otros animales que transportan semillas”	1. Se integran actores bióticos, pero algunos de ellos no polinizan. Dejando de ejemplo a loros y humanos, lo que nos lleva a entender que hay confusión en actores polinizadores e incluso en procesos como lo es la dispersión de semillas.
		P19: “Son especies que ayudan a mejorar el proceso de polinización: abejas, marsupiales, loros, colibríes.”	
		P25: “Agua, tierra, animales, plantas, bacterias”	
		P28: “El viento, agua, insectos, arañas, aves, mamíferos y reptiles”	
		P21: “Insectos, animales(murciélagos, abejas, escarabajos, ardillas y avispas), agua y viento”	
		P3: “Insectos que se alimentan de polen, mamíferos que se alimentan de polen, flores, humanos”	
	Abióticos	P25: “Agua, tierra, animales, plantas, bacterias”	2. Se comprenden a los agentes de forma general integrando organismos abióticos. Sin embargo, se mencionan organismos que científicamente no se conoce que sean polinizadores.
		P14: “Aire, murciélagos, insectos, aves”	
		P26: “El agua, el aire, los animales como las abejas, los insectos, los murciélagos y demás”	
		P28: “El viento, agua, insectos, arañas, aves, mamíferos y reptiles”	
		P9: “Plantas, animales y viento”	
		P21: “Insectos, animales(murciélagos, abejas, escarabajos, ardillas y avispas), agua y viento”	
3. Importancia de la polinización	Ecológico	P19: “Gracias a la polinización se genera la multiplicación de plantas y mayor biodiversidad”	1. Se observa la importancia donde se reconoce la polinización como un proceso en el que se va a
		P4: “Biodiversidad, estabilidad de ecosistemas”	

		<p>P16: “Sobrevivencia de especies, alimento, reproducción y regeneración”</p> <p>P3: “Propagación de la biodiversidad, alimento de especies animales, reproducción de especies vegetales.”</p> <p>P21: “Mantener el medio ambiente en óptimas condiciones”</p> <p>P13: “La polinización ayuda a mantener el flujo genético de las plantas porque gracias a eso se reproducen”</p>	<p>mantener el equilibrio en el ecosistema y a su vez la biodiversidad</p>
	Funcional	<p>P13: “La polinización ayuda a mantener el flujo genético de las plantas porque gracias a eso se reproducen”</p> <p>P21: “Mantener el medio ambiente en óptimas condiciones”</p> <p>P19: “Gracias a la polinización se genera la multiplicación de plantas y mayor biodiversidad”</p> <p>P10: “De ellos depende la vida en todas sus formas”</p> <p>P20: “Producción de frutos y semillas”</p> <p>P16: “Sobrevivencia de especies, alimento, reproducción y regeneración”</p> <p>P3: “Propagación de la biodiversidad, alimento de especies animales, reproducción de especies vegetales.”</p>	<p>1. La importancia de la polinización se comprende desde una mirada funcional en la que tiene un fin del cual se benefician las especies</p>
	Antropocentris mo	<p>P29: “Naturaleza feliz”</p>	<p>1. La importancia es vista desde una mirada en la que se humaniza la naturaleza entorno a las emociones</p>

- Diario de campo

Categoría	Subcategoría	Respuestas Guía	Representaciones principales
1. Valores éticos		<p>G5: "Son de nuestro agrado sabemos que complementan un rol ecológico muy importante para la propagación y reproducción de las plantas"</p> <p>G9: "Qué son bioindicadores de un ecosistema saludable"</p>	<p>Al momento de indagar sobre su aspecto, se da una representación entorno a valores éticos desde el rol ecológico y aporte que</p>

		G9: "Libertad. Trabajo "desagradable" pero necesario "Trabajo sucio"	brindan los polinizadores
		G6: "Todos son bonitos a mis ojos y son demasiado importantes su aspecto físico no significa que no sean demasiado necesarios "	
		G11: "Si, son animales muy bonitos y que aportan bastante al ecosistema"	
2. Valores estéticos	Agradable	G8: "Emite un sonido muy fuerte respecto a su tamaño, es lindo"	La representación obtenida se da desde un valor estético que se expresa en gusto y agrado, respecto a los animales que se representan como animales carismáticos debido a la mención primordial de los colibríes y mariposas
		G5: "Lindo, pero nos dió tristeza porque estaba muerto"	
		G1: "Si me agradan, tienen cualidades increíbles, a veces se ven no muy atractivos pero tienen su comportamiento unico"	
		G5: "Son de nuestro agrado sabemos que complementan un rol ecológico muy importante para la propagación y reproducción de las plantas"	
		G11: "Si, son animales muy bonitos y que aportan bastante al ecosistema"	
		G2: (hormiga) "Tierno"	
		G8: "Qué es muy hermosa y nos surgió la pregunta de si es polinizadora"	
		G9: "Son lindos . Son agradables, no siento temor pero tampoco me gusta que me zumben . Los chulos no me agradan tanto porque son carroñeros, su presencia indican muerte o descomposición"	
		G5: "Lindo, tierno , ruidoso"	
		G5: "Delicada, linda, colores vivos "	
		G7: "Lindo"	
		G6: " Qué era bonita, pensábamos que se moría pero solo descansaba"	
		G6: "Qué era pequeño y guapo"	
		G8: "Bonitas pero preferible estar a distancia prudente"	
G7: "Todos son de agrado porque son animales inofensivos"			

		G6: "Todos son bonitos a mis ojos y son demasiado importantes su aspecto físico no significa que no sean demasiado necesarios "	
		G9: "Qué son muy lindos, no sabía que cantaban y aprendí su canto"	
	Desagradable	G1: "Si me agradan, tienen cualidades increíbles, a veces se ven no muy atractivos pero tienen su comportamiento único"	La representación obtenida se da desde un valor estético que se expresa como desagrado. Sin embargo, se aclara que en esta subcategoría se hizo referencia a un animal no polinizador
		G9: "Son lindos . Son agradables, no siento temor pero tampoco me gusta que me zumben . Los chulos no me agradan tanto porque son carroñeros, su presencia indica muerte o descomposición"	
		G7: "Fea, cortada"	
	Peligroso	G3: "Picadas y sangre"	Dentro de los valores estéticos, se hizo referencia a otros animales polinizadores como los mosquitos e himenópteros, en donde dos de los grupos expresaron miedo y sensaciones de peligro
		G8: "Bonitas pero preferible estar a distancia prudente"	
		G9: "Miedo"	
	Morfológico	G4: "Pequeño, frágil"	Se expresan valores estéticos en torno a las cualidades físicas que tiene el animal, aunque también se tuvieron en cuenta algunos animales no polinizadores como los chulos
		G2: "Chiquito, volador"	
		G5: "Lindo, tierno , ruidoso"	
		G6: "Qué era pequeño y guapo"	
		G8: "Emite un sonido muy fuerte respecto a su tamaño, es lindo"	
		G9: "Qué son muy lindos, no sabía que cantaban y aprendí su canto"	
		G1: (Chulos: "Vuelan con majestuosidad, pero señalan que hay algo muerto")	
		G5: "Lindo, rápido"	
	Sensibilidad	G4: "Pequeño, frágil"	Dos de los grupos mencionaron aspectos de los animales desde
		G7: "Todos son de agrado porque son animales inofensivos"	

		G5: "Lindo, pero nos dió tristeza porque estaba muerto"	los sentimientos, en los que se les ve desde un lado más sensible
4. Antropocentrismo		G4: "Libertad"	Se humanizan los comportamientos de la naturaleza, en donde se les otorgan emociones y valores. Por otro lado, vemos que se tienen conocimientos culturales en donde se les representa desde un lado religioso
		G9: "Libertad. Trabajo "desagradable" pero necesario "Trabajo sucio""	
		G11: "Felicidad, paz , entusiasmo"	
		G11: "Interés, curiosidad, emoción"	
		G12: "Vienen buenas noticias"	
5. Reflexivo		G8: (Mariposa) "Probablemente hay frutos cerca"	En esta representación se evidencia la curiosidad y la profundización en la respuesta, el grupo va más allá de lo que ve en el contexto y consideran otros aspectos fundamentales que cumple el animal que van más allá de la polinización
		G8: "Qué es muy hermosa y nos surgió la pregunta de si es polinizadora"	
		G9: "Qué son bioindicadores de un ecosistema saludable"	

- Encuesta final

Categoría	Subcategoría	Respuestas Finales	Representaciones principales
1. Importancia	Ecológico/ Funcional	P3: "Son fundamentales para la biodiversidad y vida de los seres vivos"	Dentro de la importancia de los polinizadores, abarcan perspectivas desde un lado ecológico en donde se evidencian los beneficios que brindan para todos los seres vivos, teniendo en cuenta los procesos de reproducción, alimentación, conservación y biodiversidad. Los cuales dan paso a un equilibrio en el ecosistema
		P6: "los polinizadores permiten la reproducción exitosa de las flores"	
		P7: "para mejorar la biodiversidad"	
		P8: "beneficios procesos de restauración, conservación, beneficios distintos procesos naturales"	
		P9: "Porque favorecen la diversidad de plantas, proveen comida y recursos para una gran cantidad de seres vivos"	
		P12: "Dan paso a la reproducción y variabilidad genética"	
		P21: "son claves para la seguridad alimentaria"	

		P22: "Escenciales para la dispersión de la flora"	
		P23: "Permiten mantener un sistema y un ecosistema equilibrado"	
		P1: "Para mantener el ecosistema bueno"	Se muestra la importancia de la polinización entorno al finalidad de la misma, dejando de lado los procesos que llevan a cabo en la polinización y se centran más en el resultado o el propósito
		P2: "Son muy importantes para cuidar el planeta y poder tener un aire puro"	
		P11: "Porque muchos otros organismos se benefician gracias a la polinización"	
		P13: "Reproducción, producción de alimentos"	
		P15: "Porque gracias a este proceso de polinización que hacen las especies nos brindan la capacidad de alimentarnos"	
		P16: "Son los indicados para fertilizar las plantas que consumimos y nos dan sombra y oxigeno todos los días"	
		P19: "por que si desaparecen las plantas desapareserian y abria ambria"	
	Generalista	P4: "Por la vida"	
		P17: "Por lo que la polinización representa algo vital para nosotros"	
		P14: "Porque la polinización es un proceso importante para la vida"	
		P10: "Son fundamentales para la vida como tal"	
		P18: "Porque mantienen la vida en el planeta"	
2. Cuidado	Acción	P1: "Realizar jardines con plantas y flores"	Se representa con hechos tangibles y que pueden llevarse a cabo desde su contexto
		P2: "Cuidando y sembrando arboles jardines con diversidad de flores"	
		P12: "Jardines desde casa, cultivar plantas con flores llamativas, evitar pesticidas"	
		P6: "Con el cultivo de flores y la divulgación acerca de los polinizadores por redes"	
		P22: "Teniendo flores en casa y dejandolas libres "	
		P18: "No matar ningun insecto, no apoyar la pirotecnia, sembrar flores nativas (hacer jardines) etc... "	

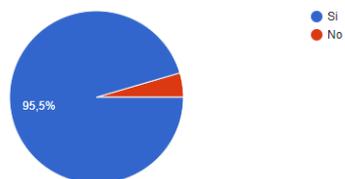
	<p>P14: "Plantas, pedagogía"</p> <p>P13:" Protegerlos, crear huertas, no usar pesticidas"</p> <p>P3: "Plantando plantas con flores"</p> <p>P5: "Plantando flores, cuidando las mascotas, separando residuos, no matarlos"</p> <p>P4: "Sembrando plantas"</p> <p>P10: "reubicando, creando jardines, informando"</p> <p>P23: "Plantas con flores"</p>	
Practicas	<p>P10: "reubicando, creando jardines, informando"</p> <p>P9: "Conociendolos y compartiendo info veridica para combatir la ignorancia y desconocimiento"</p> <p>P8: "Ayudarles con flores, regresandolos a una planta cuando estan en el suelo, educación ambiental"</p> <p>P16: "reciclando, evita usar productos que dañan el ambiente si los encontramos devolverlos a sus lugares naturales "</p> <p>P15: "siendo más conciente de lo que consumimos y reconocer la importancia de cada animal evitando dañarlo"</p> <p>P7: "difundiendo información"</p> <p>P5: "Plantando flores, cuidando las mascotas, separando residuos, no matarlos"</p> <p>P6: "Con el cultivo de flores y la divulgación acerca de los polinizadores por redes"</p> <p>P12: "Jardines desde casa, cultivar plantas con flores llamativas, evitar pesticidas"</p> <p>P13:" Protegerlos, crear huertas, no usar pesticidas"</p> <p>P14: "Plantas, pedagogía"</p> <p>P21: "informando bien"</p> <p>P18: "No matar ningun insecto, no apoyar la pirotecnia, sembrar flores nativas (hacer jardines) etc... "</p> <p>P8: "Ayudarles con flores, regresandolos a una</p>	<p>Se ve representado como algo que se hace desde actividades que ayudan a la difusión de información, actividades diarias y un comportamiento que ayude a los polinizadores</p>

		planta cuando estan en el suelo, educación ambiental"	
		P19: "no matar insectos y sacarlos de casa"	
		P11: "Con iniciativas hacia la conservación y protección a estos individuos"	

Anexo 6. Respuestas encuesta final

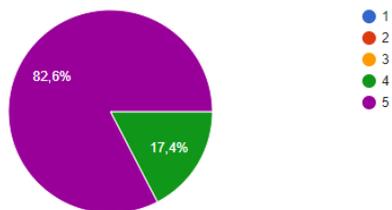
¿El contenido de la guía le generó otra percepción acerca de los polinizadores?

22 respuestas



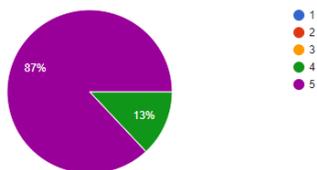
El contenido de la guía fue flexible

23 respuestas



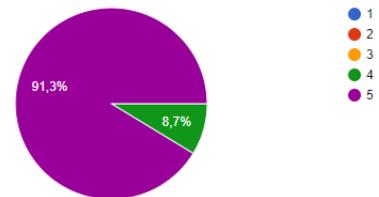
El contenido de la guía es pertinente para entender el proceso de polinización y los principales actores implicados

23 respuestas



Las actividades lograron captar su interés por el proceso de polinización

23 respuestas



El material visual, animal y vegetal fue de ayuda para entender el proceso de polinización y los actores implicados

23 respuestas

