

Interacción planta-colibrí en tres fincas de la vereda Costa Rica (La Belleza-Santander): un estudio para fomentar el cuidado y valoración de la biodiversidad

Giselle Damid Ruiz Combita

Trabajo de grado para optar por el título de: Licenciado en Biología

Grupo de Investigación Faunística y Conservación con Énfasis en Artrópodos

Director: Msc. Diana Marcela González Jiménez

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Licenciatura en Biología
Bogotá D.C
2022**

Nota de aceptación.

Firma del jurado.

Firma del jurado.

Firma del director de Trabajo de Grado.

Bogotá D.C. _____

Dedicatoria

*A quien siempre estuvo conmigo sin importar las dificultades,
a quien me dijo se fuerte y valiente, no desmayes,
a ti mi Dios.*

Agradecimientos.

En primera instancia agradezco a mis padres Carmelo Ruiz y Yanire Combita, por su apoyo en el trayecto de esta carrera, por sus consejos y correcciones, por su compañía incondicional. A mi tía Mary Combita y a su familia, por abrir las puertas de su casa y corazón a esta jovencita que anhelaba cursar una carrera. A mis abuelos, tíos y primos quienes fueron piezas fundamentales en el trabajo de campo de esta investigación.

Así mismo, agradezco al conjunto de docentes que orientaron esta investigación, al profesor Diego Campos Moreno, la profesora Diana Marcela Gonzales, docentes de la Universidad Pedagógica Nacional.

También doy mis agradecimientos a los señores David Rodríguez y Sergio Córdoba, ornitólogos expertos, que con su conocimiento y experiencia robustecieron esta investigación.

Igualmente, agradezco los señores Sergio Rojas, Noe Combita y José Combita, dueños de las fincas en las cuales se llevó a cabo esta investigación, por su amabilidad y solidaridad en las fases de campo de este trabajo. Así mismo, a los niños que participaron en el desarrollo del juego de mesa.

Finalmente, agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional, la educadora de educadores, por haberme permitido vivir tan inigualables e inolvidables experiencias, a todo el conjunto de docentes del DBI, por la paciencia y esfuerzo en guiar mis pasos académicos en la búsqueda y construcción del conocimiento.

Tabla de contenido.

1. Resúmen	10
2. Planteamiento del problema	11
3. Pregunta problema	13
4. Objetivos	13
4.1. General	13
4.2. Específicos	13
5. Justificación	14
6. Antecedentes	16
6.1. Educación para la conservación de la biodiversidad	16
6.2. Interacción planta-colibrí	17
6.3. El juego de mesa como material didáctico	19
7. Marco teórico	20
7.1. Educación para la conservación de la biodiversidad	20
7.2. Interacción planta-animal	21
7.2.1. Interacción planta-colibrí	22
7.3. Juego de mesa como material didáctico	23
8. Marco Contextual	25
8.1. Contextualización área de estudio	25
8.1.1. Finca Palmira	25
8.1.2. Finca Buena Vista	26
8.1.3. Finca Ama-Gi	27
8.2. Comunidad en la que se implementa el juego	27

9.Marco Metodológico	28
9.1. Metodología	28
9.2. Enfoque mixto.....	28
9.3. Aspectos éticos.....	28
9.4. Trabajo de campo.....	28
9.5. Fases de investigación	29
9.5.1. Fase 1.....	29
9.5.2. Fase 2.	33
9.5.3. Fase 3.	34
10. Resultados	40
10.1. Observación y descripción de las interacciones planta-colibrí en cada finca.....	40
10.2. Interpretación de preferencias de visitas.....	52
10.3. Implementación del juego “Flores y colibríes de mi vereda”	58
11.Análisis de resultados	63
12.Conclusiones	68
13.Recomendaciones	66
14.Bibliografía	70
15.Anexos	76

Listado de tablas.

Tabla 1: Formato para matriz de interacción. Elaboración propia.....	31
Tabla 2: Listado de especies de plantas y número de individuos (planta) con flor visitadas por colibríes en las tres fincas. Elaboración propia	38
Tabla 3: Listado de especies de colibríes registrados en las tres fincas. Elaboración propia.....	41
Tabla 4: Interacciones planta-colibrí finca Palmira. Elaboración propia	42
Tabla 5. Visitas de las especies de colibrí relacionadas con el tipo de color, corola y porte de las plantas con flor de la finca Palmira. Elaboración propia	44
Table 6. Interacciones planta-colibrí finca Buena Vista. Elaboración propia.....	45
Tabla 7. Visitas de las especies de colibrí relacionadas con el tipo de color, corola y porte de las plantas con flor de la finca Buena Vista. Elaboración propia.....	47
Table 8. Interacciones planta-colibrí finca Ama-Gi. Elaboración propia.....	48
Tabla 9. Visitas de las especies de colibrí relacionadas con el tipo de color, corola y porte de las plantas con flor de la finca Ama-Gi	49

Listado de imágenes.

Imagen 1: Topología de un colibrí. Tomado de Colibríes de Cundinamarca (p.26), por D. Ochoa. (2018)	23
Imagen 2: Mapa a escala-ubicación del municipio La Belleza (Santander). Tomada de Wikipedia.(2022)	25
Imagen 3:Foto satelital de finca Palmira. Tomada de Google Earth (2022)	26
Imagen 4: Foto satelital de finca Buena Vista. Tomada de Google Earth. (2022)	26
Imagen 5: Foto satelital de finca Ama-Gi. Tomada de Google Earth. (2022)	27
Imagen 6: Transectos de línea sin estimar distancia. Tomado de Métodos para contar aves terrestres (p.100), por F. Gonzales, 2011.....	29
Imagen 7: Transectos cultivo de mora. finca Palmira. Fuente propia. (2022).....	29
Imagen 8: Transectos zona de jardín. finca Palmira. Fuente propia. (2022).....	29
Imagen 9: Transectos cultivo de mora. finca Buena Vista. Fuente propia. (2022)	30
Imagen 10: Transecto zona de jardín. finca Buena Vista. Fuente propia. (2022)	31
Imagen 11: Transectos zona jardín. finca Ama-Gi. Fuente propia. (2022)	31
Imagen 12: Red de interacción. Tomada de Measuring and Linking the Missing Part of Biodiversity and Ecosystem Function: The Diversity of Biotic Interactions (p.3) , por P.Luna.(2020).....	31
Imagen 13: Tablero del juego. Fuente propia. (2022).....	35
Imagen 14: Tarjetas informativas de cada finca. Fuente propia. (2022).....	36
Imagen 15: Tarjeta ¡Sabias que! Fuente propia. (2022)	36
Imagen 16: Tarjeta ¿Quién sabe? Fuente propia. (2022)	36
Imagen 17: Tarjeta Raspa y gana. Fuente propia. (2022)	37
Imagen 18: Dinero para jugar. Fuente propia.....	37
Imagen 19: Fichas participantes del juego. Fuente propia. (2022)	37
Imagen 20: Fichas informativas de colibríes. Fuente propia (2022)	37
Imagen 21: Ruleta para el juego. Fuente propia (2022)	38
Imagen 22: Propiedades del juego. Fuente propia (2022)	38
Imagen 23: Plantas visitadas por colibríes en las fincas. Fuente propia (2022).....	41

Imagen 24: Colibríes observados en las fincas. Fuente propia (2022).....	43
Imagen 25: Interacción planta-colibrí. Fuente propia (2022).....	52
Imagen 26: Red de interacción total finca Palmira. Fuente propia (2022).....	52
Imagen 27 : Red de interacción por mes finca Palmira. a. Febrero; b. Marzo; c. Abril.Fuente propia (2022).....	53
Imagen 28: Red de interacción total finca Buena Vista. Fuente propia (2022)	54
Imagen 29: Red de interacción por mes finca Buena Vista a. Febrero; b. Marzo; c. Abril.Fuente propia (2022).....	55
Imagen 30: Red de interacción total finca Ama-Gi. Fuente propia (2022)	56
Imagen 31: Red de interacción por mes finca Ama-Gi a. Febrero; b. Marzo; c. Abril.Fuente propia (2022)	57
Imagen 32: Tablero juego “Flores y colibríes de mi vereda”. Fuente propia (2022).....	58
Imagen 33: Niños leyendo fichas descriptivas de los colibríes. Fuente propia (2022)	59
Imagen 34: Niños leyendo las fichas de las flores. Fuente propia (2022).....	59
Imagen 35: Niños desarrollando el juego. Fuente propia (2022).....	60
Imagen 36: Niños reconociendo las flores y colibríes para la construcción de redes de interacción. Fuente propia (2022).....	61
Imagen 37: Esquema para la construcción de redes de interacción. Fuente propia (2022).....	61
Imagen 38: Niños construyendo redes de interacción. Fuente propia (2022).....	61
Imagen 39: Redes de interacción construidas por los niños. Fuente propia (2022).....	62
Imagen 40: Juego culminado por los niños. Fuente propia (2022).....	62

1. Resumen

Esta investigación se desarrolló en el Departamento de Santander, en tres fincas de la vereda Costarica, las cuales están ubicadas en el municipio de La Belleza, el cual pertenece a la Provincia de Vélez y presenta una amplia diversidad de fauna y flora por la variedad de climas en todo su territorio.

Este trabajo tiene la finalidad de analizar la interacción planta-colibrí que se presenta en las zonas mencionadas, para con los datos recogidos en campo diseñar un juego de mesa que fomente la comprensión de la biodiversidad, su cuidado y valoración por parte de los niños de la vereda. En la metodología de esta investigación se plantean tres fases para su desarrollo, en las dos primeras se hace uso de transectos de línea sin estimar distancia, puntos de conteo (observación interacción), elaboración de matrices-redes de interacción (interpretación de la preferencia de visita) y en la última fase se diseña el juego de mesa, destinado a niños de 10 u 11 años de la vereda en la que se desarrolló este trabajo y construido bajo la perspectiva de la educación para la conservación de la biodiversidad.

Ahora bien, al culminar la investigación se encuentra que en los cultivos de mora la interacción planta-colibrí es constante, puesto que hay una amplia oferta de plantas de una misma especie; sin embargo, estas flores no tienen características propias del síndrome de ornitofilia. Así mismo se identifica que dado el tipo de corola, color y porte de la planta las interacciones entre las especies varían considerablemente. En cuanto a las redes, se observa la ausencia o presencia de interacción, la preferencia de visitas por la corola (color) de las especies de flores y las posibles interacciones clave para el sostenimiento estructural de la red en cada zona. Así mismo, se encuentra que el juego de mesa efectivamente es un material didáctico que sobrepasa los límites de la enseñanza tradicional, que posibilita procesos de reflexión y pensamiento crítico; así como, el aprendizaje de diferentes contenidos biológicos.

Palabras clave: Interacciones colibrí- planta, Educación para la conservación de la biodiversidad, y material didáctico.

2.Planteamiento y formulación del problema.

La vida en el planeta desde sus orígenes se ha desarrollado por la diversidad de interacciones entre los organismos y su ambiente, las interacciones bióticas han jugado un papel importante en la evolución de las especies (Smith & Smith,2007). Estas interacciones han sido estudiadas por la Ecología de comunidades, la cual permite evidenciar la necesaria interdependencia de los organismos con el ambiente para el mantenimiento y funcionamiento de ecosistemas, siendo fundamentales en los procesos de flujo de materia y energía (Boege & Val,2012) adicionalmente, estas interacciones proporcionan servicios ecosistémicos como la polinización que asegura la producción de frutos y mantiene la variabilidad genética y persistencia de los individuos (Gómez, 2002).

A pesar de todo lo anterior, las interacciones bióticas han sido fracturadas; conllevando a la reducción de la biodiversidad y del éxito reproductivo de las plantas, llevando incluso a procesos de extinción local(Boege & Val, 2012) eventos que indican las consecuencias de la alteración del hábitat, lo cual se evidencia en la introducción de especies exóticas, el cambio en el uso del suelo, la conversión de zonas bosque en espacios de cultivo, el uso de pesticidas no selectivos que afectan a todos los polinizadores (Marqués, 2002) y la fragmentación de los bosques tropicales, esto como producto de la deforestación siendo esta “una de las principales amenazas de extinción de los polinizadores naturales y de las poblaciones de plantas cuya reproducción depende en esencia de estos” (Boege & Val, 2012).

Un ejemplo de esta ruptura la encontramos en el caso de *Sideroxylon majus*, una planta que habita en las Islas Mauricio (Archipiélago en el Océano Indico) la cual dejó de reproducirse en el siglo XVII, cuando se extinguió el *Raphus cucullatus*, un ave que se alimentaba de sus frutos y procesaba sus semillas en el tracto digestivo, para su posterior dispersión, lo que permitía germinación (Crespo, 2007). Cabe resaltar que este problema no ocurrió por el azar, sino por la indiscriminada cacería del ave y como su relación con la planta era obligada, es decir, que los dos organismos eran dependientes uno del otro, la extinción de uno conllevó obligadamente a la extinción del otro. (Crespo, 2007).

Otra relación mutualista que también ha sufrido rupturas, es la de planta-colibrí y esto ha sucedido porque los colibríes como organismos polinizadores sufren constantes amenazas por la caza, fragmentación del hábitat y el mercado negro en el que las personas consiguen “estas aves para usarlas dentro de rituales de brujería llamados “amarres” y para usar sus plumas en la confección de artículos de decoración o adornos” (Earthnomic,2020); es relevante nombrar que estas son situaciones preocupantes, porque se han generado extinciones y daños profundos a las interacciones bióticas.

Es pertinente mencionar que los colibríes tienen una gran importancia ecosistémica, ya que permiten la polinización de al menos 8000 especies de plantas vasculares en el mundo, pero lamentablemente el ritmo actual de extinción de colibríes “no tiene precedentes y se debe, en su mayor parte, a actividades antropogénicas (uso del suelo, cambio climático, etc.), por ello es importante evaluar las consecuencias que la pérdida de especies puede tener sobre procesos ecológicos como la polinización”(González, 2018,p.1). Por lo tanto, es preocupante el desconocimiento de este tipo de relaciones, ya que, si se ignora la ruptura en la interacción, las especies polinizadoras o dispersoras de semillas continúan los procesos de extinción siendo extraídas de su hábitat y las plantas con las que interactúan podrían estar condenadas a desaparecer, ya que no pueden llevar con éxito su reproducción.

En coherencia con lo anterior, conocer la interacción planta- colibrí es esencial y aún más identificar como las actividades antropocéntricas generan perturbaciones a dicha relación. Por lo cual, este trabajo permite evidenciar la incidencia del cambio de uso del suelo(monocultivos) en la interacción mutualista planta- colibrí, siendo así la zona de estudio tres fincas de la Vereda Costa Rica (La Belleza -Santander), cuyos terrenos son propicios para la investigación, ya que presentan cultivos, ganadería, plantas ornamentales y diferentes zonas de bosque con corrientes de agua. Ahora bien, en este trabajo se busca que los elementos encontrados en la interacción sean enseñados, de tal manera que la investigación brinde elementos para la construcción de aprendizaje entorno al respeto y cuidado de la biodiversidad.

Ahora bien, en la Región Andina, Departamento de Santander, se han desarrollado investigaciones en el marco del cuidado y conservación de las aves y se ha encontrado que esta zona presenta problemáticas de conservación que “se pueden categorizar en un aspecto común, siendo éste el uso y aprovechamiento insostenible de los recursos biológicos” (Cáceres,2015, p14). En esta zona se presenta pérdida de biodiversidad por la fragmentación del ecosistema como consecuencia de la ganadería y agricultura (33%), la deforestación para el aprovechamiento de madera (12%), incendios inducidos (12%), pérdida de bosque primario (7%) y el tráfico de fauna. (Cáceres,2015, p13). Así mismo el ecosistema está siendo alterado por la explotación de recursos como el petróleo, gas, carbón y oro, siendo la explotación minera una práctica que “tienen efectos como la erosión y la contaminación de las fuentes de agua” (Cáceres,2015, p14).

Como consecuencia de la ganadería y la agricultura según Santos y Telleira (2006) se han presentado diferentes problemáticas, como la reducción del tamaño poblacional de algunas especies, un aumento de la fragmentación del hábitat y una reducción del tamaño de las poblaciones que se permanecen en estos, así como el aumento en la distancia de los fragmentos lo que dificulta la interacción entre las poblaciones para dar paso a una recolonización (Cáceres,2015, p13).

Por lo anterior, se espera que esta investigación contribuya a la educación para la conservación de biodiversidad, siendo esta una de las piedras angulares para la construcción del sujeto que trabaja en pro del cuidado de la naturaleza (Orr,2004), una educación que puede darse por medio de materiales didácticos, ya que estos permiten abordar contenidos reales y potenciar en los estudiantes los procesos de reflexión y solución de problemas, siendo esta una manera divertida de aprender a conservar a las especies. Este material didáctico, ha sido reconocido como una herramienta útil en el proceso de enseñanza, ya que posee objetivos claros y precisos, genera un proceso de enseñanza-aprendizaje ameno, afectivo y, por lo tanto, productivo (Hernández,2017).

3.Pregunta de investigación

¿Como el conocimiento de las interacciones planta-colibrí en tres fincas de la vereda Costa Rica (La Belleza-Santander) contribuye a la comprensión de la biodiversidad, su cuidado y valoración en niños, por medio de juego de mesa?

4.Objetivos

4.1 General:

Analizar la interacción planta-colibrí que se presenta en tres fincas de la vereda Costa Rica (La Belleza-Santander), para el diseño de un juego de mesa que fomente la comprensión de la biodiversidad, su cuidado y valoración por parte de los niños de la vereda.

4.2 Específicos

- Describir las interacciones planta-colibrí que se presentan en tres fincas de La Belleza-Santander.
- Interpretar la preferencia de visitas de los colibríes con respecto a las especies con flor que se encuentran en tres fincas de La Belleza-Santander.
- Diseñar un juego de mesa que fomente la comprensión de la biodiversidad, su cuidado y valoración a partir del conocimiento de las interacciones planta-colibrí.

5. Justificación

La Región Andina se ubica en entre los 500 y 5000 m. s. n. m desde “tierras bajas tropicales, selvas húmedas, sabanas, hasta bosques de alta montaña y páramos” (Sánchez,2020). Como lo menciona Rangel(2015), esta es una zona con gran diversidad floral y faunística, caracterizada por albergar más de 11.500 especies de plantas con flor que corresponden al 45% de la riqueza vegetal del país; así como “329 especies de mamíferos, es decir (71% del país),974 especies de aves(52% del país),484 especies de anfibios (69% del país) y 274 especies de reptiles (54% del país)(p. 34). A pesar de su gran diversidad, esta zona presenta graves problemáticas de conservación por la transformación del uso del suelo para la agricultura, ganadería y minería, una serie de acciones antrópicas que aumentan la pérdida de hábitats, siendo esta una situación que amenaza directamente la biodiversidad de la región.

Según el informe del observatorio regional de la Región Andina esta zona “se sitúa como la segunda región más deforestada después de la Amazonia. En el año 2016 se observó una de las mayores tasas de deforestación, las principales causas de la misma fueron debidas a ganadería extensiva, praderización, cultivos ilícitos, infraestructura de transporte, incendios forestales y extracción ilícita de minerales” (IDEAM, 2016 como se citó en Sánchez, 2020).

Ahora bien, en el transcurso de los años el estudio planta-colibrí ha sido muy amplio; sin embargo, “los efectos de las perturbaciones inducidas por el hombre apenas se han estudiado (Bascompte & Jordán, 2006 como se citó en Diaz,2020), por lo cual se hace relevante el desarrollo de esta investigación, ya que se puede observar y comparar como la interacción presenta cambios según la transformación del suelo de cada zona a estudiar.

Es claro que la falta de conocimiento frente a las interacciones bióticas y su importancia coloca en riesgo especies e interacciones, hasta situarlas en vulnerabilidad o extinción local, afectando no solo las relaciones bióticas como la establecida entre planta-colibrí, sino también el funcionamiento del ecosistema, lo cual es sumamente preocupante, en palabras del ecólogo Raúl Ortiz, ya que “si la especie que deja de existir presta servicios ecosistémicos clave, como la polinización, puede afectar la producción de frutos, semillas y perjudicar el mismo medio ambiente natural” (Cacho, 2015).

Por lo cual, es evidente que las interacciones planta-colibrí son un buen modelo para entender la importancia de las interacciones mutualistas planta-animal, en la que hay una interdependencia en supervivencia y reproducción. Además, entender su dinámica, relevancia y fragilidad posibilita procesos de enseñanza de la biodiversidad para la conservación.

La educación en biodiversidad representa una oportunidad para fomentar conciencia sobre los problemas de conservación que afrontamos, porque “sólo una sociedad educada sobre la biodiversidad puede crear las condiciones que nos lleven a un futuro sustentable” (Crisci,J. 2006

, p.112). Así pues, los objetivos educacionales deben enfocarse en crear conciencia sobre la pérdida de biodiversidad, aprender a valorar y tomar decisiones racionales con respecto a esta, ya que, si se conoce la biodiversidad, se comprende la importancia de esta y así mismo se plantean estrategias para su conservación. (Crisci, J. 2006).

Cabe resaltar que el proceso de enseñanza el maestro debe facilitar oportunidades y materiales para que los estudiantes puedan aprender de una forma activa “descubran y formen sus propias concepciones o nociones del mundo que les rodea...” (Piaget). Por ende, se retoma una estrategia pedagógica como la educación para la conservación, pues “fomenta el cambio social a partir del desarrollo de valores, actitudes y hábitos en beneficio de la preservación de la naturaleza” (López & Acosta, 2002, como se citó en Ruiz,2016)

Para este proceso de enseñanza, el presente trabajo se centra en los niños de la vereda Costa Rica (La Belleza-Santander) niños que están entre la edad de 10 y 11 años, una etapa de operaciones concretas, donde el juego de mesa debe presentar reglas para que se logre “aumentar el pensamiento reflexivo a la hora de dar respuesta ante un determinado problema propuesto” (Montero,2017,p.79).Así mismo, en esta etapa cognitiva los niños van dejando su “egocentrismo e intuición para dar paso a la reflexión”(Montero,2017,p.79) lo cual es esencial, ya que ellos toman en cuenta las decisiones, reflexiones y criterios de los demás.

Ahora bien, en los estudiantes debe propiciarse el deseo por conocer la biodiversidad que los rodea, observar las relaciones biológicas que establecen los organismos y reflexionar sobre la importancia de estas a nivel ecosistémico, para que al comprender lo fundamental de las interacciones, ellos entren a ser críticos y reflexivos sobre los diferentes daños que ha causado el hombre en estas y así se logre empezar a construir un camino en pro de la conservación de la naturaleza.

Finalmente, se plantea enseñar por medio de un juego de mesa lo observado en el trabajo de campo, con el fin de dar a conocer la importancia y fragilidad de la interacción planta-colibrí frente al cambio del uso del suelo y así evocar en los estudiantes un deseo por conocer y cuidar la biodiversidad de su contexto.

6. Antecedentes

Para el desarrollo de este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica y a continuación se enuncia el aporte que cada trabajo realiza al proyecto planteado.

6.1. Educación para la conservación de la biodiversidad.

- 2006, Crisci Jorge, Espejos de nuestra época: Biodiversidad, Sistemática y educación.

Un artículo que plantea el reconocimiento de la biodiversidad para evitar la extinción de especies, por medio del conocimiento de su sistemática, distribución geográfica, ecológica y vulnerabilidad, para así plantear objetivos educacionales que contemplen problemáticas de la biodiversidad y su cuidado, donde estos se enfoquen en crear conciencia sobre la pérdida de biodiversidad, aprender a valorar y tomar decisiones racionales con respecto a esta, ya que si se conoce la biodiversidad se comprende la importancia de esta y así mismo se plantean estrategias correctas para su conservación. Este es un artículo que aporta

- 2013, Velandia Wilmer, La Ecología de los Herpetos como elemento de sensibilización para la conservación de la Biodiversidad de los Humedales de la Orinoquia Colombiana (Puerto Carreño - Vichada).

Un trabajo que posibilita ver como la Biología de la Conservación desarrolla estrategias en respuesta a la preservación de especies y del ecosistema, ya que partir de sus objetivos investiga el impacto humano sobre las especies, plantea métodos prácticos para evitar las extinciones, protege y preserva las comunidades biológicas. En general, es un buen ejemplo de la enseñanza de la conservación de la biodiversidad por medio de la reflexión, cuidado y valoración de la naturaleza que nos rodea.

- 2015, Bermúdez Gonzalo & Ana Lía De Longhi, Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy. Aportes para la formación docente.

Un libro que permite reconocer la importancia de la biodiversidad y su impacto en las tradiciones del ser humano, las estrategias para abordar este temático en al aula de clase, los procesos para analizar las relaciones entre el número y abundancia de especies vegetales de una zona, la descripción de especies de distintos ambientes, la medición de algunos caracteres funcionales simples y la realización de encuestas a diferentes actores sociales sobre la percepción del valor de

distintos componentes de la diversidad, todo esto con el fin de discutir los resultados en el contexto de la conservación, ya que es importante reconocer la biodiversidad para aprender a cuidarla.

- 2016, Ruiz Laura, Conocer para conservar – la educación al servicio de la conservación de los primates en Colombia (segunda etapa).

Este trabajo permite reconocer como la educación para la conservación depende en gran medida del desarrollo de una conciencia social sobre las relaciones entre especies, el medio ambiente y las actitudes o acciones del hombre, ya que la formación de una conciencia ambiental y ecológica requiere que las personas conozcan y valoren su entorno; además que el éxito de las estrategias conservacionistas depende en gran medida de los efectos de la educación sobre el comportamiento del humano. Ahora bien, este trabajo también me ha permitido conocer la metodología y técnicas de educación para la conservación de la biodiversidad, como lo es enfatizar y estimular el autoaprendizaje, mostrar la relación entre teoría-práctica y viceversa, cultivar y estimular la flexibilidad exploratoria.

- 2016, Bernal Jorge, Estrategia Pedagógica para la conservación de la Biodiversidad a partir de los murciélagos.

Un trabajo que posibilita comprender como la pedagogía para la conservación permite reflexionar sobre qué, para qué y cómo conservar, un medio para fortalecer el proceso educativo frente a temáticos como las interacciones bióticas y su importancia. Esta investigación permite esbozar como la Biología de la Conservación debe permear las propuestas educativas en relación con la enseñanza de la Biología en la escuela, ya que se pueden generar transformaciones en el sujeto cuando este trabaje en ámbitos de la conservación de la Biodiversidad.

6.2. Interacción colibrí- planta

- 2001, Marisol Amaya, Interacción planta-colibrí en Amacayacu (Amazonas, Colombia): Una perspectiva palinológica.

Un artículo que permite identificar las principales asociaciones establecidas entre algunos colibríes y plantas de la zona, donde se reconoce que las plantas más visitadas por especies como *Amazilia fimbriata*, tienen características como la forma y color de las flores, la orientación en el vástago, la fenología, la buena calidad y cantidad del néctar, lo cual indica un síndrome de polinización y una fuerte presión de selección por parte de los colibríes. Siendo así, una investigación que aporta

conceptos e interpretaciones claras sobre las distintas formas y colores de las flores que frecuentan con más intensidad los colibríes.

- 2005, Rodríguez Claudia, Análisis ecomorfológico de una comunidad de colibríes ermitaños (trochilidae, phaethorninae) y sus flores en la amazonia colombiana.

Un artículo que esboza la estrecha relación establecida entre colibríes ermitaños y flores de algunas familias, esto dado por las características morfológicas de las especies, ya que hay una fuerte relación entre el largo del pico del ave y el número de plantas visitadas; así mismo, se indican factores que influyen el comportamiento de forrajeo de los ermitaños (disponibilidad de recursos, la diversidad de hábitats y el desplazamiento). Esta investigación direcciona aspectos a ser analizados durante el trabajo de campo de esta investigación, como es la disponibilidad de los recursos y el desplazamiento de las aves por la búsqueda de este mismo.

- 2018, Córdoba Maitane & Fajardo Paola, Efectos de la disponibilidad de *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R.Br.(Proteaceae) en las redes de interacción de polinización de colibríes en matorrales montano-andinos al sur del Ecuador.

Un trabajo que indica como una especie generalista como *Oreocallis grandiflora* proporciona un equilibrio dinámico dentro de las redes de interacción de los ecosistemas, ya que al reducir su presencia puede conllevar a que colibríes especialistas y territorialistas sufran una extinción local o en cascada, una serie de sucesos que corroboran la importancia de conocer la biodiversidad para la implementación de buenos actos de conservación; así mismo, es un trabajo que aporta metodológicamente, ya que esboza técnicas para el trabajo de campo a realizar (cuantificación de abundancia floral, recolección de flores en antítesis, medidas del pico de las aves, etc.)

- 2018, Martha Andrade, Estudio Preliminar de las plantas que usan las aves nectarívoras para su alimentación en tres áreas verdes de Bogotá.

Un trabajo que da a conocer las interacciones planta-colibrí para el reconocimiento de las áreas verdes, siendo estos lugares espacios para la conservación de la biodiversidad debido a los recursos alimenticios que ofrece a las aves nectarívoras; así mismo, es un trabajo que aporta metodológicamente, ya que esboza técnicas para el trabajo de campo a realizar (conteo de puntos intensivos, registro de morfología floral, comportamientos de forrajeo, etc.)

6.3.El Juego de mesa como material didáctico

- 2012, Álvarez Darío, Diseño de material didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales. Aplicado a la conservación del agua en la zona de influencia de la I. E. R. El Tambo (Antioquia, Colombia).

Un trabajo de grado que presenta el procedimiento que se emplea para la construcción de un juego didáctico que le posibilita los docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental la estimulación de actitudes favorables para la conservación del recurso hídrico. Esta investigación posibilita el reconocimiento de la metodología que se sigue para la construcción de un juego de mesa que fomenta el pensamiento crítico y la reflexión frente a las problemáticas de conservación que se plantean.

- 2013, Navarro Vanessa & Díaz Carol, Una propuesta de material didáctico (juego de mesa) que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud humana.

Un trabajo de grado que presenta el diseño de un material didáctico (juego de mesa) que fortalece el aprendizaje de la contaminación atmosférica, donde los estudiantes realizan un trabajo cooperativo, que les posibilita el intercambio de información y la motivación por el aprendizaje autónomo. Por lo cual, esta es una investigación que posibilita reconocer la metodología para la elaboración de un juego de mesa que le permite al estudiante identificar y dar solución a las problemáticas de conservación que se plantean en este.

- 2014, Melo Mónica & Hernández Rubinsten, El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales.

Una investigación que indica como el juego es una actividad que posibilita el aprendizaje basado en la diversión y potencia el desarrollo cognitivo, afectivo y comunicativo; así mismo, los autores indican como este material didáctico en el proceso de enseñanza favorece la creatividad, el espíritu investigativo y despierta la curiosidad por lo desconocido. Este es un trabajo que posibilita identificar la importancia del juego en la enseñanza y las diferentes habilidades cognitivas que se potencian en los estudiantes durante el desarrollo de cada etapa del juego.

- 2015, Quintero Fabiola & Arriaga Margarita, El juego como estrategia didáctica para el cuidado del medioambiente en el tercer grado de educación primaria.

Este trabajo propone como un taller promueve el juego como estrategia didáctica, para favorecer el aprendizaje significativo del cuidado del medio ambiente planteado como tema transversal en el Plan y programa de estudios, así como la educación moral, salud y paz. Este es un trabajo que posibilita reconocer como el juego brinda elementos que fomentan el cuidado de la naturaleza, facilita el aprendizaje y el trabajo colaborativo entre los niños.

7.Marco Teórico

7.1.Educación para la conservación de la biodiversidad

Históricamente la concientización sobre el valor de la Biodiversidad ha incrementado a lo largo de los años y desde la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, Brasil (1992) se determinó que los países están en la obligación de procurar el cuidado y conservación de la biodiversidad, por lo cual el número de áreas protegidas ha aumentado desde la fecha. (Primack & Vidal). Es relevante mencionar que la biodiversidad tiene un valor que se enfoca en la estimación desde su propia realidad, este es el valor intrínseco, una cualidad que “no solo proviene de su historia evolutiva y de su papel ecológico único, sino de su existencia misma” (Primack & Vidal,2019,p.47).Esta valoración no se enfoca en la explotación de la biodiversidad como recurso para la subsistencia del ser humano,por lo cual no retoma su valor económico, científico o estético.

Ahora bien, en el marco de la enseñanza de la biodiversidad se encuentra la educación para la conservación, una estrategia pedagógica que “vincula los estudios académicos con el trabajo de campo para resolver los problemas ambientales, enseñando a las personas acerca de la ciencia y ayudándoles a darse cuenta del valor del ambiente natural”(Primack & Vidal,2019,p.25).Así mismo, esta estrategia permite identificar como la educación se introduce en el papel de la conservación con el fin de reconocer “la necesidad de crear programas de educación y sensibilización para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica” (García & Martínez,2010,p.176) esto con el propósito de propiciar cambios sociales que conlleven a una disminución en la pérdida de biodiversidad. (González,2002 como se citó en García & Martínez ,2010)

Esta estrategia pedagógica es “destinada a fomentar el cambio social a partir del desarrollo de valores, actitudes y hábitos en beneficio de la preservación de la naturaleza” (López & Acosta,2002, como se citó en Ruiz, 2016). Donde se busca que las personas reflejen en su diario vivir conocimientos y actitudes en pro del cuidado de todas las formas de vida; por lo cual, se espera que esta educación sea una herramienta social que posibilite trabajar alrededor de

las actuales problemáticas ambientales y de conservación. (Villaverde, 1996 citado por Ruiz, 2016).

Es clara la necesidad de llevar a la escuela la educación para la conservación, ya que es un medio que posibilita configurar condiciones para un futuro realmente sustentable. Por lo cual, se identifica la necesidad de considerar nuevos objetivos educacionales que se enfoquen en “crear conciencia sobre la pérdida de la biodiversidad, fundamentar la necesidad de conocerla y valorarla, para tomar decisiones racionales con respecto a ésta” (Crisci,2006, p.112); además es importante que se aborden en espacios de clase problemáticas reales que indiquen el significado e importancia de la biodiversidad, para lograr plantear estrategias correctas de conservación.

7.2.Interacción planta-animal

Colombia es el segundo país más biodiverso en el mundo, su flora y fauna es exorbitante, se puede encontrar una gran variedad de especies y actualmente algunas están siendo identificadas, como es el caso de la *Vampyressa vorágine*, un murciélago frugívoro que está incluido en la lista roja de mamíferos por su escasa área de distribución.

La zona tropical en la que se ubica este país permite disfrutar de una gran biodiversidad e identificar las diferentes interacciones biológicas que se establecen en el ecosistema, entiendo que estas relaciones son importantes para el mantenimiento del mismo, ya que se consideran “un factor principal en la evolución y diversificación de las angiospermas, insectos y diversos grupos de vertebrados” (Rico-Gray,2001, como se citó en Díaz,2016)

Ahora bien, en la multiplicidad de interacciones encontradas en los ecosistemas, se puede ubicar la interacción planta-animal como una relación “extremadamente importante para la permanencia de las especies implicadas” (Sitles 1981, Johsgard 1997 como se citó en Díaz,2016). En el caso de la interacción planta-colibrí, la nutrición del ave depende directamente del escalonamiento en la floración, ya que una especie florece por un tiempo determinado.

Los colibríes son una especie que actúa como mutualista en muchas comunidades y al estar involucrado en la relación tiene la facultad de “transportar granos de polen entre las flores de las especies de plantas que visita, contribuyendo así con su éxito reproductivo” (Sitles 1981, Johsgard 1997 como se citó en Díaz,2016).Las plantas vinculadas en esta interacción presentan flores con colores y fragancias que atraen a su polinizador, para que estos durante la extracción de néctar (rico en azúcar) lleven en sus plumas los granos de polen. (Smith & Smith,2007)

7.2.1. Interacciones planta- colibrí

En un ecosistema la composición de las comunidades es afectada directamente por las relaciones mutualistas que se establecen entre los organismos, ya que el aporte de las especies es amplio. En la relación planta-colibrí, el ave posibilita el mantenimiento de “las redes de flujo de genes entre pequeñas poblaciones de plantas aisladas, rescatándolas de la presión endogámica” (Díaz, 2016, p.1). Así mismo, contribuyen considerablemente en la capacidad y probabilidad de recuperación de un ecosistema que ha estado bajo una perturbación de cualquier tipo (Díaz, 2016). Por lo cual, esta interacción es un modelo que ha posibilitado el estudio de diferentes transformaciones ecológicas y evolutivas por la directa dependencia que hay entre estos organismos (Ornelas,2021).

Los colibríes se encuentran en diferentes entornos desde Alaska hasta Tierra de fuego y presentan una gran diversidad en las formas y tamaños de sus picos, los cuales están “adaptados para obtener el néctar de acuerdo a la morfología de las flores o incluso hasta para robarlo” (Ornelas,2021). Esta adaptación en sus picos presenta una relación directa con las actitudes generalistas y especialistas en la obtención de los recursos alimenticios.

Estas actitudes están en correspondencia con el rango de distribución geográfica en el que se ubica el colibrí. Las aves que se sitúan en rangos pequeños son más vulnerables a los cambios ambientales y perturbaciones que se presentan en su hábitat, además si la “misma comunidad de especies es altamente especializada a forrajear en pocos de los recursos alimentarios, estos serán menos capaces o tardarán más para adaptarse a un ambiente que cambia en forma acelerada a comparación con lo generalistas” (Ornelas,2021).

En los estudios realizados a la interacción, se ha logrado identificar que su relación se ha tornado altamente especializada, donde “cada especie vegetal es visitada por sólo unos cuantos polinizadores relacionados filogenéticamente, como fruto de la selección impuesta por ellos” (Gómez, 2002), es importante mencionar “que una planta se especializa en el polinizador más eficaz y/o más abundante cuando su disponibilidad es predecible” (Gómez, 2002). Cabe resaltar que muchas especies de plantas son polinizadas por diversos polinizadores sin ninguna relación taxonómica y esto evoca a una generalización en la interacción. Esta generalidad es producida por factores ecológicos como la “variación espacial, la similitud en la eficiencia y preferencia por los rasgos florales por parte de polinizadores diferentes” (Gómez, 2002).

En esta interacción se ha encontrado que entre el pico del ave y la corola de la flor hay un ajuste que determina los tipos de flores que puede visitar un colibrí en busca de su recompensa(néctar), ya que “la longitud y curvatura del pico son indicadores de los patrones de alimentación, de la diversidad y especificidad entre aves y flores” (Rodríguez & Stiles,2005), esto se puede observar en el grado de especialización que establece un colibrí de pico largo con flores de corola tubular, ubicadas generalmente en zonas no alteradas por el ser humano (Feinsinger,et al.,1998,p.4)

Para la observación de estas aves es importante considerar el tamaño y proporción del organismo, ya que las características topográficas (Ver imagen 1) posibilitan identificar el colibrí hasta género o incluso hasta especie. Las áreas topográficas clave que permiten este reconocimiento son “la gorguera, la frente, la rabadilla, las supra e infracaudales y las rectrices; algo muy importante es observar el mayor tiempo posible al ave realizando un escáner sobre todo el cuerpo, buscando detalles que lo resalten” (Quiñones 2015, como se citó en Ochoa,2018, p.26)



Imagen 1: Topología de un colibrí. Tomado de Colibríes de Cundinamarca (p.26), por D. Ochoa. (2018)

7.3. Juego de mesa como material didáctico

Con el inicio de la escuela tradicional en el siglo XVII las clases se han impartido por medio una metodología que se centra en la trasmisión de un contenido; sin embargo, este tipo de enseñanza induce a que el “infante aprenda nociones que no comprende. El escolar puede considerarse un tonto...y es difícil, que el alumno llegue a desarrollar el pensamiento crítico...” (Méndez,2005 como se citó en Montero 2017, p.76).

Por tal motivo se hace necesario emplear metodologías que sobrepasen la enseñanza tradicional y uno de los medios que hay para salir de la pedagogía transmisiva es el juego de mesa, siendo este un material didáctico en el cual se plantea un objetivo educativo claro y se presentan “momentos de acción pre- reflexiva y de simbolización o apropiación abstracta-lógica de lo vivido para el logro de objetivos de enseñanza curriculares, cuyo objetivo último es la apropiación por parte del jugador de los contenidos, fomentando el desarrollo de la creatividad” (Chacón,2008).

Es relevante mencionar que a lo largo de la historia algunos pensadores han indicado la importancia del juego en el desarrollo cognitivo y social de los niños. En primer lugar encontramos

a Jean Piaget, un psicólogo Suizo que en su teoría menciona como el juego “forma parte de la inteligencia del niño o niña, porque representa la asimilación funcional o reproductiva de la realidad según cada etapa evolutiva del individuo”(m,2010,p.4).Por su parte, Lev Semiónovich Vygotsky, un psicólogo Ruso que indica como el juego es “una actividad social, en la cual gracias a la cooperación con otros niños y niñas, se logran adquirir papeles o roles que son complementarios al propio””(Andalucía,2010,p.6)

Ahora bien, el juego en la escuela es una actividad que posibilita activar estructuras mentales y “entremezclar las voces cotidianas con la especificidad de los lenguajes escolares” (Melo & Hernández,2014), por lo cual esta es una herramienta que suscita el desarrollo de procesos cognitivos y dialógicos de los estudiantes. Durante el desarrollo del juego el estudiante crea su propio conocimiento, se vuelve independiente, autónomo y el profesor deja de ser el centro de la clase, ya que se convierte en un sujeto que facilita el proceso de aprendizaje (Chacón 2008, como se citó en Melo & Hernández,2014).Este material didáctico según Melo y Hernández (2014) posibilita el reconocimiento de diferentes dimensiones en los estudiantes, como son el sentir, amar, sufrir, pensar, cuestionar, indagar y buscar la forma de transformar, solucionar problemas, crear nuevos conocimientos que no sólo inciden en el individuo que juega, ya que se modifica su contexto cercano.

Finalmente, es importante mencionar que los juegos de mesa permiten “despertar el interés hacia las asignaturas, provocan la necesidad de adoptar decisiones, exigen la aplicación de conocimientos adquiridos en las diferentes temáticas y constituyen actividades pedagógicas dinámicas” (Montero,2017, p.78). Así mismo, el uso de esta herramienta posibilita que el docente capte la atención de sus estudiantes para que estos trabajen de forma activa y de esta manera se haga posible un aprendizaje significativo (García ,2013 como se citó en Montero,2017).

8.Marco contextual

8.1 Contextualización área de estudio

Esta investigación se desarrolló en tres fincas de la vereda Costa Rica, la cual se ubica en el municipio de La Belleza-Santander (Ver imagen 2). Este municipio se encuentra en la Provincia de Vélez y limita “al norte con municipio de Sucre, al oriente con el municipio de Bolívar, al occidente con el municipio Jesús María y al sur con el municipio de Florián...” (Rojas,2012, p. 29).

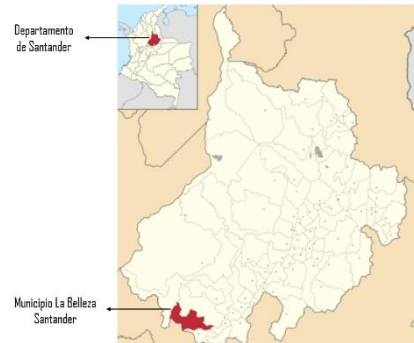


Imagen 2. Mapa a escala-ubicación del municipio La Belleza (Santander). Tomada de Wikipedia. (2022)

Es clave mencionar que La Belleza presenta una amplia diversidad de fauna y flora, ya que posee “los tres pisos térmicos, clima cálido, medio y frío con rangos de altitud que van desde los 383 msnm en el río minero hasta los 2530 msnm en campo hermoso; cuenta con los sistemas montañosos de las cuchillas del Minero y la Tipa y los cordones de el Filo y Sitio Nuevo; bañada por los ríos Blanco o Peñabonita, el río Minero y el río Negro” (Rojas,2012, p. 29).

En este municipio se encuentra que el clima varía constantemente; sin embargo, la temporada templada inicia en el mes de enero y culmina en junio, siendo este el mes más cálido en el municipio. La temporada fresca inicia en el mes de septiembre y se extiende hasta diciembre, siendo este último el mes con temperaturas más bajas en el territorio. Por otro lado, se encuentra que la temperatura máxima que se presenta es de 21°C y la mínima es de 10°C, siendo así 16°C la temperatura promedio de la zona. (Rojas,2012)

Ahora bien, las fincas en las que se desarrolla la investigación se enuncian a continuación, cabe mencionar que en estas (Palmira, Buena Vista y Ama-Gi) no se han llevado a cabo investigaciones o trabajos de campo para el estudio de la fauna y flora del territorio.

8.1.1. Finca Palmira, se ubica a 1971 msnm, en coordenadas N5°52'23 – W73°59'15(Google Earth,2022). Consta de un terreno de cuatro hectáreas y para la investigación se retoma una sola hectárea, en la cual se ubica el cultivo de mora y la zona de jardín. Ahora bien, esta finca centra su actividad agrícola en la producción de mora, frijol, caña de azúcar, plátano, cebolla, espinaca, malanga, repollo, cilantro y perejil. Así mismo, desempeña el cuidado de gallinas criollas y ordeño de ganado lechero para el consumo del hogar. Tiene cercanías a la quebrada “río Bamba” y a algunas zonas bosque que que a lo largo de los años han sido intervenidas con el fin de la siembra de monocultivos, el pastoreo de ganado y el uso de piezas maderables para la elaboración de cercas y preparación de alimentos (Ver imagen 3).



Imagen 3. Foto satelital de Finca Palmira. Tomada de Google Earth. (2022)

8.1.2. Finca Buena Vista, se ubica a 1969msnm, en coordenadas N5°52'23–W73°59'17(Google Earth,2022). Consta de una hectárea y media de terreno y para la investigación se retoma media hectárea que está destinada al cultivo de mora; la zona de jardín se ubica alrededor de la casa. Esta finca centra su trabajo en la alta producción de mora, frijol y en una menor escala plátano, cebolla, arveja y maíz. Desempeña el cuidado de gallinas criollas y patos para el consumo del hogar. Esta finca por la poca extensión de terreno ha talado todas las zonas de bosque para la siembra de monocultivos. Por otro lado, el cultivo de mora colinda con la quebrada “río Bamba” y en la zona más cercana a este cuerpo de agua se avistan con facilidad los colibríes (Ver imagen 4).



Imagen 4. Foto satelital de Finca Buena Vista. Tomada de Google Earth. (2022)

8.1.3. Finca Ama-Gi, se ubica a 2051msnm, en coordenadas N5°52'06 – W73°58'43 (Google Earth,2022). Consta de un terreno de 6 hectáreas de extensión y para la investigación se retoma una hectárea, correspondiente a la zona de jardín. Esta finca es destinada para “el desarrollo de una vida alternativa, para aprender y compartir saber, es un espacio permacultural, donde se practica la bioconstrucción...” (Rojas,2022). Geográficamente está “situada en la cordillera oriental a 2100 msnm en estribaciones de las montañas que dibujan el río Magdalena. Esta es una zona de bosque tropical húmedo, que ha sido transformada- para fines agropecuarios...” (Rojas,2022). Por otro lado, esta finca lleva 5 años de recuperación, puesto que los potreros destinados a la ganadería, sus actuales dueños los han convertido en policultivos y zona bosque (Ver imagen 5)



Imagen 5. Foto satelital de Finca Ama-Gi. Tomada de Google Earth .(2022)

8.2. Comunidad en la que se implementa el juego

El juego construido en esta investigación va dirigido a niños de la vereda Costa Rica, cuyas edades se encuentran entre los 10 u 11 años de edad. Los niños viven en la finca Palmira y Buena Vista, por lo cual, interactúan a diario con los colibríes en los cultivos de mora y las zonas de jardín, ellos son niños que dadas sus experiencias conocen como son los nidos de estas aves, sus polluelos, algunos de sus depredadores y los horarios en que llegan a libar las flores.

9. Marco metodológico

9.1. Metodología

9.2. Enfoque mixto

Se propone abordar esta investigación desde un enfoque mixto, entendiendo que este “representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio”(Hernández,s.f,p.546).Ahora bien, los métodos de esta investigación es la “integración del método cualitativo y cuantitativo, donde su estructura y procedimiento original puede perdurar, aunque alternativamente, estos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio”(Hernández,s.f,p.546).

9.3. Aspectos éticos

Para el desarrollo de esta propuesta de investigación se procura que todas las intervenciones que se realicen en las fincas estén bajo el principio del respeto, donde se indica que no se debe “causar daño mediante los procedimientos de investigación a un animal y por ende al ecosistema” (Osorio,2000, p.1).

Para la implementación del juego se dan a conocer a los padres de familia los objetivos de investigación y por medio de un consentimiento informado se solicita su autorización para la participación de sus hijos en el juego.

9.4. Trabajo de campo

A continuación, se presenta una metodología que se llevó a cabo en tres fases, donde cada una indica una serie de metas y actividades que dan solución a los objetivos específicos de la presente investigación.

9.5. Fases de investigación

9.5.1. Fase 1. Observación y descripción de las interacciones planta-colibrí

Para la observación de las interacciones planta-colibrí se empleó el método de *transectos de línea sin estimar distancia* (Ver imagen 6) este método posibilita que “el observador genere una lista de especies presentes en un hábitat al recorrer lentamente una distancia determinada o por un periodo determinado, el observador puede obtener una lista de especies que pueden compararse entre hábitats” (Gonzales, 2011, p.100).

Es importante mencionar que en estos transectos se ubicaron *puntos de conteo sin estimación de distancia*, un método que le posibilita al observador tomar los datos de las aves detectadas sin tener en cuenta la distancia a esta (MacGregor–Fors et al. 2010^a como se citó en Gonzales, 2011) Estos puntos tienen una distancia de 15m con el fin de no repetir el conteo de aves y se referenciaron con las características propias de la zona.

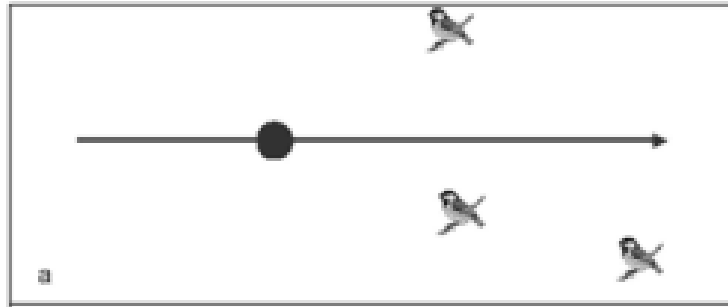


Imagen 6: Transectos de línea sin estimar distancia. Tomado de *Métodos para contar aves terrestres* (p.100), por F. Gonzales, 2011.

En la finca Palmira se establecieron tres transectos en el cultivo de mora, cada uno con un punto de observación (Ver imagen 7) y en la zona de jardín se ubicó un transecto con tres puntos de observación (Ver imagen 8).

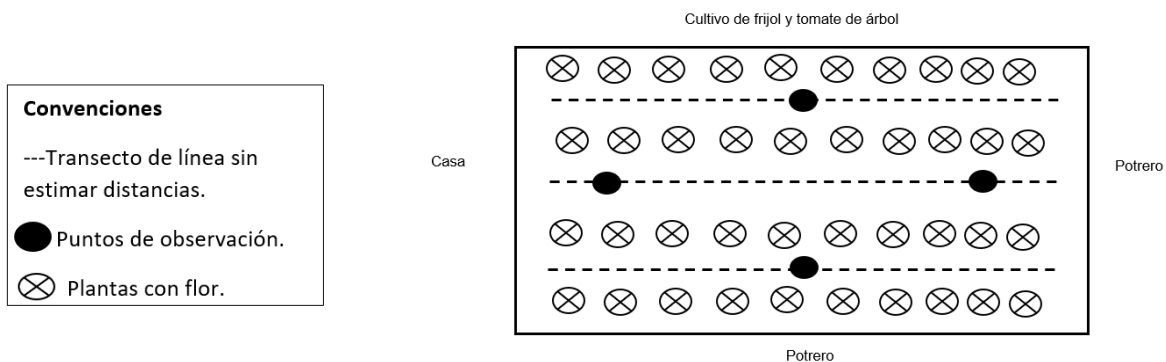


Imagen 7: Transectos en el cultivo de mora. Finca Palmira. Fuente propia. (2022)

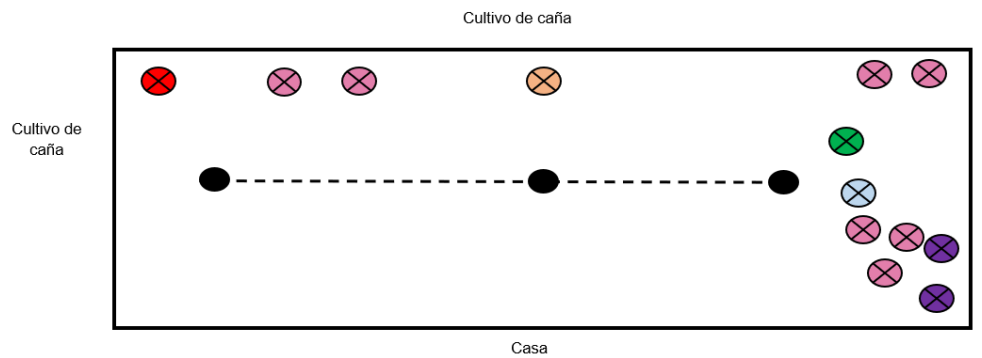
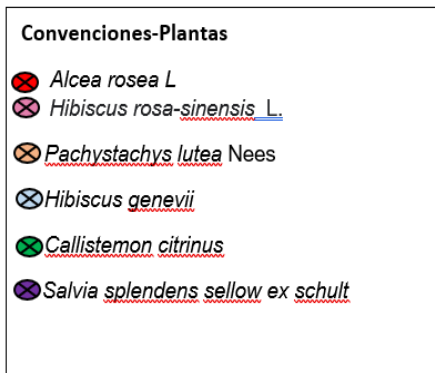


Imagen 8: Transectos zona de jardín. Finca Palmira. Fuente propia. (2022)

En la finca Buena Vista se establecieron tres transectos en el cultivo de mora con cuatro puntos de observación (Ver imagen 8) y en la zona de jardín se ubicó un transecto con dos puntos de observación (Ver imagen 9).

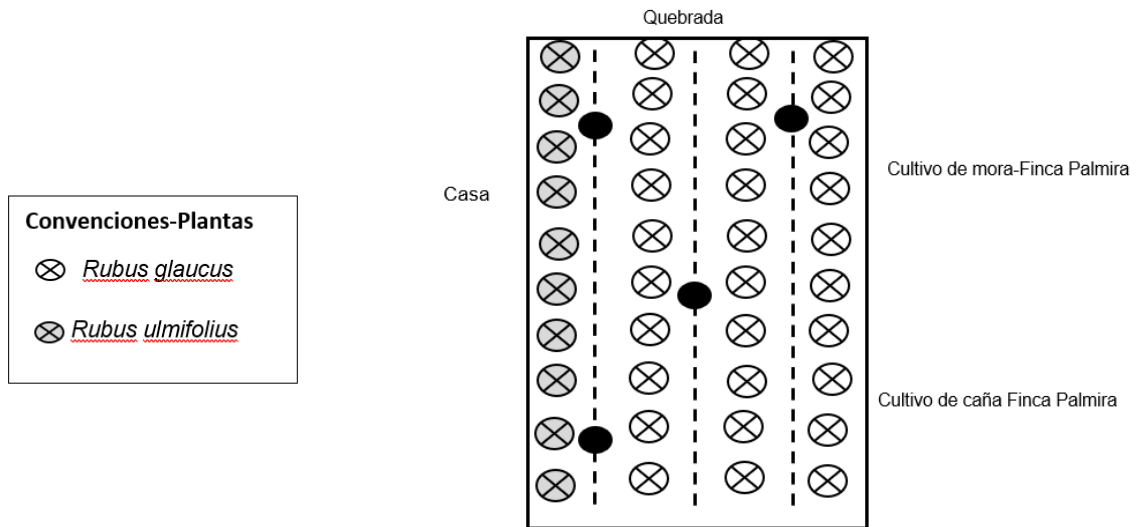





Imagen 9: Transectos cultivo de mora. Finca Buena Vista. Fuente propia. (2022)

Convenciones-Plantas	
	<i>Abutilon pictum</i>
	<i>Nematanthus gregarius</i> D.L Denham
	<i>Cuphea ignea</i> A.D.C

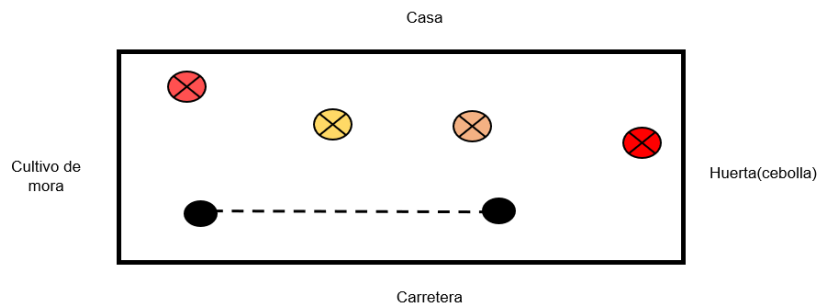


Imagen 10: Transecto zona de jardín. Finca Buena Vista. Fuente propia. (2022)

En la finca Ama-Gi se establecieron dos transectos que rodean la zona de jardín, cada uno con tres puntos de observación (Ver imagen 10), no se ubican más transectos ya que los establecidos permiten la óptima visualización de todas las especies de plantas.

En esta finca no hay cultivos de mora; sin embargo, todas las flores de la zona tienen características propias del síndrome de ornitofilia, por lo cual los datos tomados en esta finca se compararon con los recogidos en las zonas de cultivos.

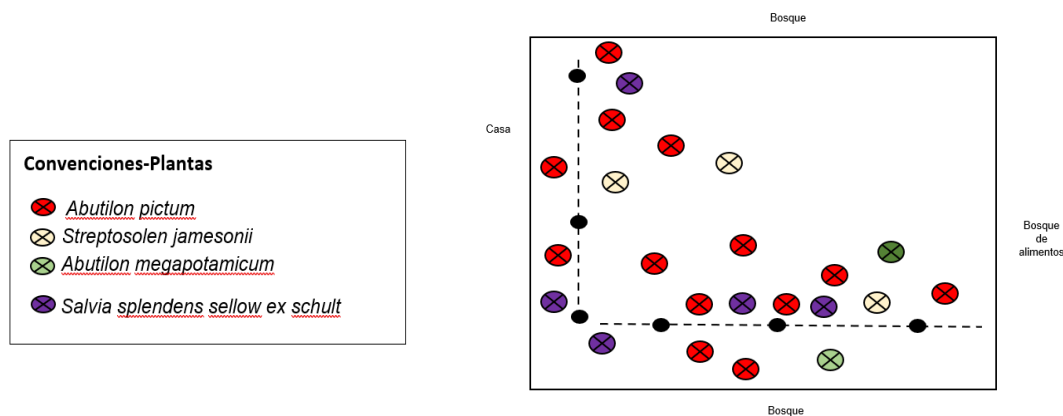


Imagen 11: Transectos zona jardín. Finca Ama-Gi. Fuente propia. (2022)

Esta investigación tuvo una duración de 12 semanas, iniciando en el mes de febrero del año 2022 hasta el mes de abril del año 2022, con un esfuerzo de muestreo de 36 días. Las observaciones se realizaron en diferentes horas con el fin de identificar el horario en que se presenciaba con más frecuencia la interacción; por lo cual se trabajó entre las 6:00 a 8:00 am; 10:00 a 12:30pm; 2:00 a 4:00pm y 4:00 a 6:00pm. Adicionalmente, en el mes de febrero y abril se realizaron constantes muestreos, ya que fueron tiempos de sequía; sin embargo, en el mes de marzo por las fuertes y constantes lluvias se logró muestrear solo una semana.

Los datos que se registraron en campo durante esta primera fase de observación de las aves fueron especie, sustrato de alimentación, comportamiento y hábitat, además de la fecha, ubicación y hora correspondiente, siendo este último un dato primordial para cuantificar las horas preferenciales de visita de los colibríes a las plantas con flor. Para estas observaciones se emplearon binoculares Celestron Outland 10x50, una cámara Canon Powershot sx70 hs y el diario de campo.

Así mismo se realizó el reconocimiento de las especies de colibríes encontrados en cada finca, con ayuda de la *Guía Aves de Colombia* (Miles McMullan,2021), el libro *Colibríes en Colombia* (Murray Cooper,2016) y la colaboración de dos ornitólogos especialistas.

En cuanto a la comunidad vegetal ,se observaron las plantas con flor ubicadas a 5m a cada lado de cada transecto, para este proceso se retomaron criterios como “1) pertenecer a alguna familia reconocida por ser polinizada y/o visitada por colibríes; 2) ajustarse al síndrome de ornitofilia descrito por Faegri y Van der Pijl (1979) y reevaluado por Styles (1981, 1985); y 3) haber sido registrada como recurso para colibríes en estudios anteriores en ecosistemas similares (Amaya Márquez 1991, Cotton 1998a, b, Rosero 2003)” (Rodríguez,2005, p.9).Se destaca que durante las observaciones se documentó forma, color de la corola y hábito de crecimiento.

Conociendo las plantas con flor visitadas por los colibríes se dio paso a su correspondiente observación y sistematización, por lo cual se empleó un identificador de plantas (PlantNet), cuya información obtenida se corroboró con la base de datos del catálogo de plantas de la Universidad Nacional, el catálogo florístico de la UDCA, colecciones del Herbario Nacional e investigaciones centradas en la flora andina.

Observación de las interacciones planta-colibrí y preferencia en visitas.

Teniendo en cuenta las características florales como tipo de corola(campanulada, tubular, actinomorfa, rosácea, urceolada, papilionada, inflorescencia); color de corola(rojo, amarillo, naranja, blanco, rosado ,fucsia) porte de la planta(arbustivo, herbáceo, trepador) que inciden en la interacción planta-colibrí, se cuantifican las especies que forrajean las plantas con flor (categorizando en los aspectos mencionados) para observar que tendencia hay en las visitas frente a la composición de las plantas.

En esta instancia también se observaron los comportamientos del ave al momento de la interacción, ya que la visita del colibrí a la planta permite indicar si esta ave es un potencial polinizador. Por lo tanto, para la observación y categorización de la visita del colibrí a la flor se retomó la clasificación sugerida por Cardona et al., (2012), donde se indica:

- “Revoloteo legítimo (RL): El ave liba directamente de la corola mientras realiza vuelo suspendido, hace contacto con las estructuras reproductivas.
- Revoloteo ilegítimo (RI): El ave liba por una perforación hecha en la base del cáliz o de la corola, o por un lado del tubo floral, mientras realiza vuelo sostenido.
- Perchado legítimo (PL): El ave liba directamente de la corola mientras se encuentra perchada en la flor/inflorescencia o en alguna estructura de la planta.
- Perchado ilegítimo (PI): El ave liba por una perforación hecha en el cáliz o en la corola, o por un lado del tubo floral, mientras se encuentra perchada en la flor/inflorescencia o en alguna estructura de la planta.” (Lagos,2018, p.47)

9.5.2. Fase 2. Interpretación de preferencia de visita

Redes de interacción

Para continuar con el estudio y comparar las posibles diferencias que se presentan en las interacciones que se establecen en cada finca, se elaboró una *matriz de interacción planta- colibrí* por cada zona de estudio. Estas derivan de un estudio fitocéntrico, centrado en las plantas, donde se “...ilustra el muestreo que las plantas individuales dentro de una población en un área concreta están efectuando sobre el conjunto de animales disponibles” (Jordano,2009)

La matriz de interacción (Ver tabla 1) presenta una serie de vectores, las filas son el vector de especie de plantas(P), en esta ocasión las especies con flor y el vector columna animales, en este caso polinizador(A). Para el registro de la interacción observada se escribe el número 1($\alpha_{ij}=1$) y para la interacción no registrada se escribe el número 0($\alpha_{ij}=0$) (Jordano,2009).

Tabla 1: Formato para matriz de interacción. Elaboración propia.

	A1	A2	A3	A4
P2				
P3				
P4				

Posterior a la organización de la matriz se procede a graficar una *red bipartita* (Ver imagen 11) la cual “consisten en dos conjuntos distintos de nodos (especies): plantas y animales...” cuya representación “...ilustra el patrón de reciprocidad de interacciones” (Jordano, 2009)

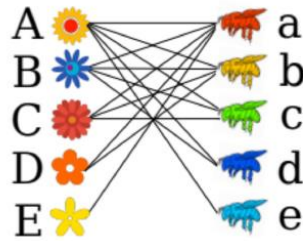


Imagen 12: Red de interacción. Tomada de Measuring and Linking the Missing Part of Biodiversity and Ecosystem Function: The Diversity of Biotic Interactions (p.3) ,por P.Luna.(2020)

Cabe mencionar que estas redes de interacción se elaboraron en función de las características fenotípicas(color) de las especies visitadas por los colibríes, ya que, dada la variedad de colores en las especies florales, algunas eran visitadas por más especies que colibríes que otras. Así mismo, se realizó una red de interacción por cada mes en las tres fincas, con el fin de comparar las gráficas e identificar los cambios que se pueden llegar a presentar en la red en el transcurso del tiempo.

Sistematización de datos

En esta instancia se realiza la sistematización de todos los datos obtenidos durante la observación realizada al forrajeo de las aves, por tal razón se organizan gráficas y tablas en el programa de Microsoft Excel. Para la construcción de redes de interacción cuya representación “...ilustra el patrón de interacciones” (Jordano, 2009); se emplea el programa R versión 1.6.0. con los paquetes bipartite, network y vegan.

9.5.3. Fase 3. Diseño y elaboración del juego.

En esta fase se muestra el diseño del juego de mesa “*Flores y colibríes de mi vereda*”, el cual fomenta la comprensión de la biodiversidad, su cuidado y valoración a partir del conocimiento de las interacciones planta-colibrí obtenido en el trabajo de campo. Este juego va dirigido a niños de la vereda Costa Rica, cuyas edades se encuentran entre los 10 u 11 años de edad, que diariamente interactúan con los colibríes en los cultivos de mora y las zonas de jardín.

Objetivos del juego

- Identificar las características predominantes de las plantas con flor de las tres fincas para que estas sean visitadas por los colibríes.
- Construir redes de interacción con las plantas y colibríes de cada finca, identificando las especies clave en la red.
- Resolver preguntas que permitan el aprendizaje sobre la importancia de las interacciones entre especies para el ecosistema y la incidencia de monocultivos en la interacción planta-colibrí, para expresarlas por medio de actividades varias (tira cómica, figura 3D...)

Instrucciones

Para el desarrollo del juego los participantes deben leer previamente las instrucciones, en estas encuentran todas las pautas para el buen desarrollo de las actividades. (Anexo 1)

Tablero

El tablero del juego está dividido en las tres fincas, en cada una se encuentran las flores que los colibríes visitan, durante el recorrido encuentran tarjetas de ¡Sabias que!, ¿Quién sabe? y de depredación. En el término de cada finca se encuentra una zona de desafío, en esta se construyen las redes de interacción (Ver imagen 12).



Imagen 13: Tablero del juego. Fuente propia. (2022)

Contenido de las Tarjetas.

Reconocimiento de la finca

En estas tarjetas los niños encuentran las principales características de las fincas que van a conocer, por tal motivo un participante lee en voz alta la ficha correspondiente a la finca. (Ver imagen 13)



Imagen 14: Tarjetas informativas de cada finca. Fuente propia. (2022)

Tarjeta ¡¡sabias que!!

Para el juego se emplean 10 tarjetas “sabias que” (Ver imagen 14), estas permiten aprender datos curiosos sobre los colibríes en general, las problemáticas de conservación que hay en la zona de Santander, las especies de colibríes y flores encontradas en las fincas. (Anexo 2)

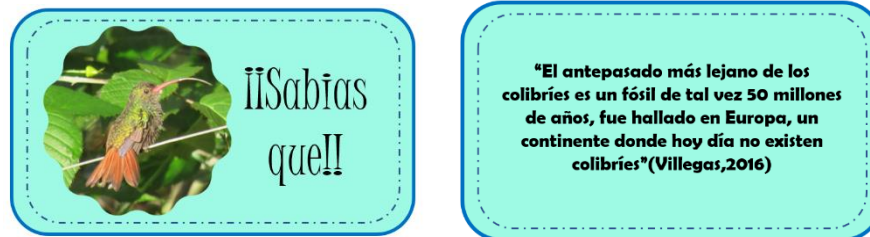


Imagen 15: Tarjeta ¡Sabias que! Fuente propia. (2022)

Tarjeta ¿Quién sabe?

Para el juego se emplean 9 tarjetas ¿Quién sabe? (Ver imagen 15), estas permiten realizar preguntas a los estudiantes sobre la importancia de las interacciones para el ecosistema, la incidencia de los monocultivos en la relación planta-colibrí, etc. Estas preguntas se deben socializar en la siguiente sesión y con sus respuestas construir una infografía manual al final del juego. (Anexo 2)

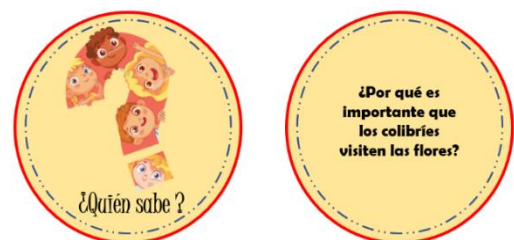


Imagen 16: Tarjeta ¿Quién sabe? Fuente propia. (2022)

Tarjeta raspa y gana

Para el juego se emplean 5 tarjetas raspa y gana, estas están ubicadas en las flores nativas con el icono de regalo, estas tarjetas permiten dar a los estudiantes comodines para que avancen en el juego. (Ver imagen 16)

1. Avanza 4 casillas
2. Tira los dados una vez más
3. Compra gratis una propiedad
4. Pide al banco como regalo 100.000\$
5. Cada participante te debe dar 2.000\$, si no tienen pueden pedir prestado al banco.



Imagen 17: Tarjeta Raspa y gana. Fuente propia. (2022)

Dinero para compra de propiedades

Durante el juego los participantes pueden acceder al dinero que se ubica en el banco para la compra y venta de propiedades. (Ver imagen 17)



Imagen 18: Dinero para jugar. Fuente propia

Figuras para participantes

Los participantes del juego son representados por las figuras de colibríes, cada figura va acompañada con una ficha técnica, en esta se encuentran las características de la especie que escoge y las plantas que el ave visita. (Anexo 3)



Imagen 19: Fichas participantes del juego. Fuente propia. (2022)



Imagen 20: Fichas informativas de colibríes. Fuente propia (2022)

Ruleta sorpresa

Cuando el jugador avanza y cae en la ruleta sorpresa, es posible colocar retos artísticos a los estudiantes para que indiquen la importancia de las interacciones entre especies para el mantenimiento del ecosistema (1) o para que planteen la importancia de la interacción planta- colibríes para el sostenimiento del ecosistema (2), esto según el número que les corresponda.



Imagen 21: Ruleta para el juego. Fuente propia (2022).

Propiedades

Estas son las plantas con flor que visitan los colibríes de la zona de estudio, en esta tarjeta se encuentra su nombre científico, nombre común, hábito, origen, estado de conservación, distribución, color predominante, medida de la corola efectiva, floración, la especie de colibrí que la visita y el tipo de forrajeo que las aves realizan en esta. Si el jugador cae justamente en la flor que visita su especie de colibrí gana un comodín de 500\$;300\$ o 200\$; algunos comodines son más altos que otros cuando el polinizador realiza una visita legítima a la flor, así mismo la propiedad tiene un costo y este aumenta cuando la flor es visitada por un solo colibrí (Anexo 4).



Imagen 22: Propiedades del juego. Fuente propia (2022).

Zona de desafío.

Antes de finalizar cada etapa del juego los niños trabajan colectivamente para pasar por la zona de desafío, en esta encontrarán un sobre que contiene todas las explicaciones y elementos para que los estudiantes construyan las redes de interacción planta-colibrí para la finca por la que están terminando de recorrer. (Anexo 5)

Zona de depredadores

Si el jugador cae en esta zona, debe regresar tres casillas, ya que el Gavilán es un potencial depredador del colibrí.

Premio para el ganador del juego

Como premio el ganador lleva para su casa una serie de fichas informativas, que contiene información como hábitat, comportamiento, canto y preferencias florales de las especies de colibríes vistas en el transcurso del juego. (Anexo 6)

Test para la implementación del juego.

Se realizan tres preguntas con el fin de escuchar los saberes previos de los niños.

1. ¿Conoces algunas especies de colibríes de tu vereda y las flores que estos visitan?
2. ¿Sabes la importancia de la interacción planta-colibrí para el ecosistema?
3. ¿Consideras que los monocultivos (mora) y ganadería afectan la interacción planta-colibrí?

10.Resultados

10.1. Observación y descripción de las interacciones planta-colibrí en cada finca

Durante los tres meses de observación se registraron un total de 18 especies de plantas con flor visitadas por colibríes (Ver imagen 22), estas pertenecientes a 13 familias y 15 géneros (Ver tabla 2). La familia con mayor cantidad de especies es Malvaceae, con 5 especies, seguida de Rosaceae con 2 especies. La familia floral más visitada por los colibríes fue Malvaceae, lo que indica su importancia para los colibríes en las tres fincas.

Frente a las plantas nativas, se encuentra que en la finca Palmira y Buena Vista las especies *Rubus glaucus* y *Rubus robustus* son las únicas especies nativas, pero con la particularidad de ser cultivadas, por lo cual tienen una amplia dominancia en las zonas. Cabe mencionar que en la finca Ama-Gi, no se encuentran especies nativas.

Se encuentra que el porte predominante en las plantas visitadas por los colibríes es arbustivo (65%), seguido por el herbáceo (29%) y el trepador (6%). La forma de corola predominante es la tubular (29%) y la rosácea (24%), seguida por la campanulada. En cuanto a la coloración los tonos rojo, naranja y amarillo fueron los predominantes (64%) seguido por los colores blanco y rosado (12%) (Anexo 7).

Tabla 2: Listado de especies de plantas y número de individuos (planta) con flor visitadas por colibríes en las tres fincas. Elaboración propia.

Familia	Género	Especie	Finca Palmira	Finca Buena Vista	Finca Ama-Gi
Malvaceae	Hibiscus	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L	19		
		<i>Hibiscus genevii</i>	1		
	Alcea	<i>Alcea rosea</i> L	3		
	Abutilon	<i>Abutilon megapotamicum</i>			5
		<i>Abutilon pictum</i>		2	12
Rosaceae	Rubus	<i>Rubus glaucus</i>	330	200	
		<i>Rubus robustus</i>		100	
Acanthaceae	Pachystachys	<i>Pachystachys lutea</i> Nees	1		
Gesneriaceae	Nematanthus	<i>Nematanthus gregarius</i>		1	
Lythraceae	Cuphea	<i>Cuphea ignea</i>		1	
Asphodelaceae	Aloe	<i>Aloe maculata</i>		1	
Lamiaceae	Salvia	<i>Salvia splendens</i>	2		3

Balsaminaceae	Impatiens	<i>Impatiens walleriana</i>	1		
Solanaceae	Streptosolen	<i>Streptosolen jamesonii</i>		1	1
Leguminosae	Phaseolus	<i>Phaseolus coccineus</i>			1
Myrtaceae	Callistemon	<i>Callistemon citrinus</i>	1		
Nyctaginaceae	Bougainvillea	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	1		
Asteraceae	Caléndula	<i>Caléndula officinalis</i>		1	



Imagen 23: Plantas visitadas por colibríes en las fincas. *Hibiscus rosa-sinensis* L (a) *Pachystachys lutea* Nees(b), *Hibiscus genevii* (c), *Rubus glaucus*(d), *Alcea rosea* L(e), *Impatiens walleriana* (f), *Streptosolen jamesonii* (g), *Abutilon megapotamicum*(h), *Nematanthus gregarius*(i), *Cuphea ignea*(j), *Aloe maculata*(k), *Salvia splendens*(l), *Rubus robustus*(m), *Abutilon pictum*(n), *Phaseolus coccineus*(ñ), *Callistemon citrinus*(o), *Bougainvillea spectabilis*(p), *Caléndula officinalis*(q). Fuente propia (2022).

Así mismo, se registraron 11 especies de colibrí en las tres fincas (Ver tabla 3) todas pertenecientes a la familia Trochilidae (Anexo 8), estas aves se logran avistar entre las 6:30-9:30am y 2:30-4:30pm en condiciones favorables. Se encuentra que, en días de lluvia, en la culminación de las lloviznas los colibríes aumentan considerablemente la intensidad de visita a los cultivos de mora de las fincas Palmira y Buena Vista, siendo su comportamiento altamente agresivo.

Frente al tipo de forrajeo empleado por las aves al visitar las plantas con flor se encuentra que el Revoloteo legítimo es el más empleado (64%) y el menos empleado es el Perchado Ilegítimo (3%) (Anexo 9).

Tabla 3: Listado de especies de colibríes registrados en las tres fincas. Elaboración propia

Familia	Genero	Especie	Finca Palmira	Finca Buena Vista	Finca Ama-Gi
Trochilidae	Amazilia	<i>Amazilia tzacatl</i>	x	x	
	Chlorostilbon	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	x	x	x
		<i>Chlorostilbon.sp.c.f</i>			x
	Coeligena	<i>Coeligena prunellei</i>	x		x
	Chaetocercus	<i>Chaetocercus heliodor</i>	x		x
	Chalybura	<i>Chalybura buffonii.cf.</i>	x		
	Saucerottia	<i>Saucerottia cyanifrons</i>	x	x	
	Thalurania	<i>Thalurania colombica</i>		x	x
	Ocreatus	<i>Ocreatus underwoodii</i>		x	
	Heliodoxa	<i>Heliodoxa sp.cf</i>			x
	<i>Uranomitra</i>	<i>Uranomitra franciae</i>			x



Imagen 24: Colibríes observados en las fincas. *Amazilia tzacatl* (a), *Coeligena prunellei* (b), *Thalurania colombica* (c), *Saucerottia cyanifrons* (d), *Heliodoxa*.cf (e), *Chlorostilbon*.c.f (f), *Chlorostilbon poortmani* (g), *Uranomitra franciae* (h), *Chaetocercus heliodor* (i), *Ocreatus underwoodii* (j), *Chalybura buffonii*.cf (k).Fuente propia (2022).

Finca Palmira

En esta zona de estudio se observa que los colibríes frecuentan las plantas con flor entre las 6:30-9:00am y 3:00-4:30pm (Ver tabla 4), visitas protagonizadas por especies como *Amazilia tzacatl* y *Chlorostilbon poortmani*, las cuales fueron vistas durante los tres meses de investigación. Situación que no ocurre con especies como, *Saucerottia cyanifrons*, *Coeligena prunellei*, *Chaetocercus heliodor*, *Chalybura buffonii*, ya que estas se avistan solamente en el mes de abril. Ahora bien, este aumento de especies en el último mes está directamente relacionado con la floración del cultivo de frijol que colinda con el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) y la floración de la planta *Bougainvillea spectabilis*.

Todas las especies de colibríes en mención frecuentan la zona de jardín y solo *Amazilia tzacatl*, *Chlorostilbon poortmani*, *Saucerottia cyanifrons* y *Chaetocercus heliodor* frecuentan el cultivo de mora con total regularidad, aún en los días de fumigación, poda y recolección.

Se encuentra que de las 9 especies de plantas con flor frecuentadas por las especies de colibríes mencionados, la especie predominante en la zona es *Rubus glaucus* (91%) y en menor abundancia se encuentran especies como *Hibiscus rosa-sinensis* L (6%), *Alcea rosea* L. (0,9%), *Salvia splendens* (0,6%) e *Hibiscus genevii*, *Pachystachys lutea* Nees, *Callistemon citrinus*, *Impatiens walleriana*, *Bougainvillea spectabilis* en un (0,3%) en relación con los 329 individuos de las especies muestreadas. (Anexo 10)

Tabla 4: Interacciones planta-colibrí Finca Palmira. Elaboración propia

Familia	Spplanta	Porte	Tipo de corola	Color de corola	Spcolibrí	Tipo de forrajeo
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Abto	M	Rosa	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL-RI-PL-PI
					<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL
					<i>Coeligena prunellei</i>	RL
					<i>Chalybura buffonii</i>	RL-PL
				Naranja amarillo	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL
				Amarillo sencillo	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL-RI
					<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL-RI
Fucsia	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL				

				Amarillo doble	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL
				Naranja rojo	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL
	<i>Hibiscus genevii</i>	Abto	M	Blanco	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL-PL
	<i>Alcea rosea L</i>	Abto	B	Rojo	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	PL-RL
Rosaceae	<i>Rubus glaucus</i>	Abto	B	Blanco	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL-PL
					<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL-PL
					<i>Saucerottia cyanifrons</i>	RL
					<i>Chaetocercus heliodor</i>	RL
Acanthaceae	<i>Pachystachys lutea</i> Nees	Abto	I	Amarillo	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL-PL
					<i>Chalybura buffonii</i>	RL-PL
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i>	Abto	Inf	Rojo	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL-PL
					<i>Saucerottia cyanifrons</i>	RL-PL
					<i>Chalybura buffonii.c.f</i>	RL
					<i>Chaetocercus heliodor</i>	RL-PL
					<i>Coeligena prunellei</i>	RL-PL
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Hb	B	Rosa	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL
Lamiaceae	<i>Salvia splendens</i>	Abto	I	Rojo	<i>Amazilia tzacatl</i>	RL
					<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL
					<i>Coeligena prunellei</i>	RL

Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Abto	I	Fucsia	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL-PL
					<i>Chaetocercus heliodor</i>	RL
					<i>Chalybura buffonii</i>	RL

Nota: Forma de la corola: Rosácea(B); Actinomorfa (M); Tubular(I); Inflorescencia (Inf) **Forrajeo:** Revoloteo legítimo (RL); Revoloteo Ilegítimo (RI);

Ahora bien, teniendo en cuenta la composición (tipo-color de corola y porte) de las plantas visitadas por los colibríes se identifica que, en esta finca, las flores con corolas tubulares y las inflorescencias son visitadas por el 5 de las 6 especies, las corolas rosáceas y actinomorfas por 4 de las 6 especies. Las corolas de color rojo-naranja-amarillo son visitadas por todas las especies y las de color blanco, rosado y fucsia por 4 de las 6 especies. En cuanto al porte, las plantas con flor de hábito arbustivo son visitadas por todas las especies y las de hábito herbáceo tan sólo por 1 especie (Ver tabla 5)

Tabla 5. Visitas de las especies de colibrí relacionadas con el tipo de color, corola y porte las plantas con flor de la finca Palmira. Elaboración propia.

Tipo de corola	Colibrí visitante
Tubular	<i>Amazilia tzacatl- Chalybura buffonii- Chlorostilbon poortmani- Coeligena prunellei- Chaetocercus heliodor</i>
Rosácea	<i>Amazilia tzacatl- Chaetocercus heliodor- Saucerottia cyanifrons- Chlorostilbon poortmani</i>
Actinomorfa	<i>Amazilia tzacatl- Chlorostilbon poortmani- Coeligena prunellei- Chalybura buffonii</i>
Inflorescencia	<i>Amazilia tzacatl- Saucerottia cyanifrons- Chalybura buffonii.c.f- Coeligena prunellei- Chaetocercus heliodor</i>
Color de corola	Colibrí visitante
Rojo-amarillo-naranja	<i>Amazilia tzacatl- Chalybura buffonii- Saucerottia cyanifrons- Chaetocercus heliodor- Coeligena prunellei- Chlorostilbon poortmani</i>
Blanco	<i>Amazilia tzacatl- Chlorostilbon poortmani- Saucerottia cyanifrons- Chaetocercus heliodor</i>
Rosado	<i>Amazilia tzacatl- Chlorostilbon poortmani- Coeligena prunellei- Chalybura buffonii</i>
Fucsia	<i>Chlorostilbon poortmani- Chaetocercus heliodor- Chalybura buffonii- Amazilia tzacatl</i>

Porte	Colibrí visitante
Arbustivo	<i>Amazilia tzacatl</i> - <i>Chalybura buffonii</i> - <i>Saucerottia cyanifrons</i> - <i>Chaetocercus heliodor</i> - <i>Coeligena prunellei</i> - <i>Chlorostilbon poortmani</i>
Herbáceo	<i>Amazilia tzacatl</i>

Finca Buena Vista

En esta zona de estudio se observa que los colibríes frecuentan las plantas con flor entre las 6:30am y 4:30pm (Ver tabla 6). Durante los tres meses de observación se encuentra que colibríes como *Amazilia tzacatl* y *Chlorostilbon poortmani* son aves que se avistan constantemente en la finca. En el mes de febrero se observan por primera vez especies como *Saucerottia cyanifrons*, *Thalurania colombica* y *Ocreatus underwoodii*; sin embargo, en el mes de abril y mayo no se vuelven a observar.

Todas las especies en mención frecuentan el cultivo de mora y se encuentran con mayor incidencia en la zona cercana a la quebrada “Rio Bamba”, un lugar que no es intervenido por la comunidad y que está aislado de los ruidos externos que pueden perturbar las aves. En la zona de jardín las visitas se dan solamente por el colibrí *Chlorostilbon poortmani* en el mes de abril, porque aumenta considerablemente la floración de las plantas.

Se encuentra que de las 7 especies de plantas con flor frecuentadas por las especies de colibríes ya mencionados la especie de planta con flor predominante es *Rubus glaucus* en un (65%), seguida por *Rubus robustus*(32%) y en menor abundancia se encuentran especies como *Abutilon pictum* (65%), *Nematanthus gregarius* , *Cuphea ignea* , *Aloe maculata* y *Streptosolen jamesonii* (0,32%) en relación con los 306 individuos de las 7 especies muestreadas.(Anexo 9)

Tabla 6. Interacciones planta-colibrí finca Buena Vista. Elaboración propia

Familia	Spplanta	Porte	Tipo de corola	Color de corola	Spcolibrí	Tipo de forrajeo
Malvaceae	<i>Abutilon pictum</i>	Abto	G	Rojo	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL-RI
				Naranja	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL-RI-PI
		Abto	B	Blanco	<i>Thalurania colombica</i>	RL

Rosacea e	<i>Rubus glaucus</i>				<i>Saucerottia cyanifrons</i>	RL
					<i>Chlorostilbon poortmani</i>	PL- RL
					<i>Amazilia tzacatl</i>	RL- PL
					<i>Ocreatus underwoodii</i>	RL
	<i>Rubus robustus</i>	Abto	B	Blanco	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	PL- RL
Gesneria ceae	<i>Nematanthus gregarius</i>	Hb	K	Naranja	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL
Lythrace ae	<i>Cuphea ignea</i>	Hb	I	Naranja	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL
Asphode laceae	<i>Aloe maculata</i>	Hb	I	Rosa	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL
Asterace ae	<i>Caléndula officinalis</i>	Hb	?	Naranja	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL

Nota: Forma de la corola: Rosácea(B); Campanulada(G); Tubular(I); Urceolada(K);
Forrajeo: Revoloteo legítimo (RL); Revoloteo Ilegítimo (RI); Perchado Legítimo (PL);
Perchado Ilegítimo (PI).

Observando la composición (tipo-color de corola y porte) de las plantas con flor visitadas por los colibríes en la zona, se identifica que, de las 5 especies de colibríes, las flores con corola rosácea son visitadas por todas de las especies; las corolas campanuladas, tubulares y urceoladas son visitadas por una sola especie. Las corolas de color blanco son visitadas por todas de las especies y las de color rojo-naranja-amarillo son visitadas por una sola especie. En cuanto al porte, las plantas con flor de hábito arbustivo son visitadas por todas las especies y las de hábito herbáceo por una sola especie (Ver tabla 7).

Tabla 7. Visitas de las especies de colibrí relacionadas con el tipo de corola, color y porte de las plantas con flor de la finca Buena Vista. Elaboración propia.

Tipo de corola	Colibrí visitante
Campanulada	<i>Chlorostilbon poortmani</i>
Rosácea	<i>Chlorostilbon poortmani- Thalurania colombica- Saucerottia cyanifrons- Amazilia tzacatl-Ocreatus underwoodii</i>
Tubular	<i>Chlorostilbon poortmani</i>
Urceolada	<i>Chlorostilbon poortmani</i>
Color de corola	Colibrí visitante
Rojo-amarillo-naranja	<i>Chlorostilbon poortmani</i>
Blanco	<i>Chlorostilbon poortmani- Thalurania colombica- Saucerottia cyanifrons- Amazilia tzacatl-Ocreatus underwoodii</i>
Porte	Colibrí visitante
Arbustivo	<i>Chlorostilbon poortmani- Thalurania colombica- Saucerottia cyanifrons- Amazilia tzacatl-Ocreatus underwoodii</i>
Herbáceo	<i>Chlorostilbon poortmani</i>

Finca Ama-Gi

En la zona se observa que los colibríes frecuentan las plantas con flor entre las 6:30-9:00am y las 2:30-4:30pm (Ver tabla 8). Durante los meses de investigación se encuentra que especies como *Coeligena prunellei*, *Chlorostilbon poortmani* y *Thalurania colombica* se avistan comúnmente en la finca. En el mes de febrero se avistan especies como *Heliodoxa* sp.cf, *Coeligena prunellei*, *Chlorostilbon poortmani*(♂), *Thalurania colombica*(♂). En el mes de marzo se avistan especies como *Thalurania colombica*(♀-♂), *Chlorostilbon poortmani*(jv-♂) y *Heliodoxa*.cf, *Coeligena prunellei*, En el mes de abril se avistan especies como *Chaetocercus heliodor*, *Chlorostilbon*. c.f y *Uranomitra franciae*. *Coeligena prunellei*, *Thalurania colombica*(♀-♂), *Chlorostilbon poortmani*(♂).

Se encuentra que de las 5 especies de plantas con flor frecuentadas por las especies de colibríes ya mencionados, la especie de planta con flor predominante es *Abutilon pictum* en un (54%), seguida por *Abutilon megapotamicum* (22%) y en menor abundancia se encuentran especies como *Salvia splendens*(13%), *Streptosolen jamesonii*, *Phaseolus coccineus* (4%) en relación con los 22 individuos de las 5 especies muestreadas.(Anexo 9)

Tabla 8. Interacciones planta-colibrí finca Ama-Gi. Elaboración propia

Familia	Spplanta	Porte	Tipo de corola	Color de corola	Spcolibrí	Tipo de forrajeo			
Malvaceae	<i>Abutilon pictum</i>	Abto	G	Rojo	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RI-RL			
				Naranja	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL-RI			
					<i>Thalurania colombica</i>	RI-PI-RL-PL			
					<i>Heliodoxa.sp</i>	RL			
								<i>Coeligena prunellei</i>	RL
				Amarillo	<i>Thalurania colombica</i>	RL-RI			
					<i>Chlorostilbon.sp</i>	RL-RI			
					<i>Uranomitra francaiae</i>	RI			
	<i>Chaetocercus heliodor</i>	RI							
	<i>Abutilon megapotamicum</i>	Abto	G	Rojo-amarillo	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL			
<i>Coeligena prunellei</i>					RL				
Lamiaceae	<i>Salvia splendens</i>	Abto	I	Rojo	<i>Chaetocercus heliodor</i>	PL-RL			
					<i>Coeligena prunellei</i>	RL-RI			
Leguminosae	<i>Phaseolus coccineus</i>	Trep	D	Rosa	<i>Chlorostilbon poortmani</i>	RL			
Solanaceae	<i>Streptosolen jamesonii</i>	Abto	G	Naranja	<i>Chaetocercus heliodor</i>	RL			
					<i>Coeligena prunellei</i>	RL			

Nota: **Forma de la corola:** Campanulada(G); Tubular(I); Papilionada(D) **Forrajeo:** Revoloteo legítimo (RL); Revoloteo Ilegítimo (RI); Perchado Legítimo (PL); Perchado Ilegítimo (PI).

Observando la composición (tipo-color de corola y porte) de las plantas con flor visitadas por los colibríes se identifica que, las flores con corolas campanuladas son visitadas por todas las especies, las tubulares por 2 de las 7 especies y las papilionadas por una sola especie. Las corolas de color rojo-naranja-amarillo son visitadas por todas las especies y las de rosado por una especie. En cuanto al porte, las plantas con flor de hábito arbustivo son visitadas por todas las especies, las de hábito trepador por una sola especie. Ver tabla 9)

Tabla 9. Visitas de las especies de colibrí relacionadas con el tipo de color, corola y porte de las plantas con flor de la finca Ama-Gi

Tipo de corola	Colibrí visitante
Campanulada	<i>Chlorostilbon poortmani- Thalurania colombica- Heliodoxa.c.f- Coeligena prunellei- Chlorostilbon.c.f- Uranomitra franciae</i> <i>Chaetocercus heliodor</i>
Papilionada	<i>Chlorostilbon poortmani</i>
Tubular	<i>Chaetocercus heliodor- Coeligena prunellei</i>
Color de corola	Colibrí visitante
Rojo-amarillo-naranja	<i>Chlorostilbon poortmani- Thalurania colombica- Heliodoxa.c.f- Coeligena prunellei- Chlorostilbon.c.f- Uranomitra franciae</i> <i>Chaetocercus heliodor</i>
Rosado	<i>Chlorostilbon poortmani</i>
Porte	Colibrí visitante
Arbustivo	<i>Chlorostilbon poortmani- Thalurania colombica- Heliodoxa.c.f- Coeligena prunellei- Chlorostilbon.c.f- Uranomitra franciae</i> <i>Chaetocercus heliodor</i>
Trepador	<i>Chlorostilbon poortmani</i>

10.2. Interpretación de preferencia de visitas



Imagen 25: Interacción planta-colibrí. Fuente propia (2022)

Finca Palmira

Las interacciones observadas en esta zona se registran en una matriz (Anexo 11) y al graficarla se identifica a nivel de red un total de 6 especies de colibríes(A) que visitaron 9 especies de plantas(P) (Ver imagen 25). En esta red se puede observar que la especie *Hibiscus rosa sinensis* de corola rosada, es visitada por 3 de las 6 especies de colibríes, en comparación con *Hibiscus rosa sinensis* de corola naranja que es visitada por 2 de las 6 especies e *Hibiscus rosa sinensis* de corola amarilla, naranja y fucsia que es visitada por 1 de las 6 especies. Frente a la especie *Salvia splendens* se observa que las flores de corola roja son visitadas por 3 de las 6 especies y las de corola morada por 2 de las 6 especies; sin embargo, las flores de la especie *Rubus glaucus*, aunque son blancas, son visitadas por 4 de las 6 especies.

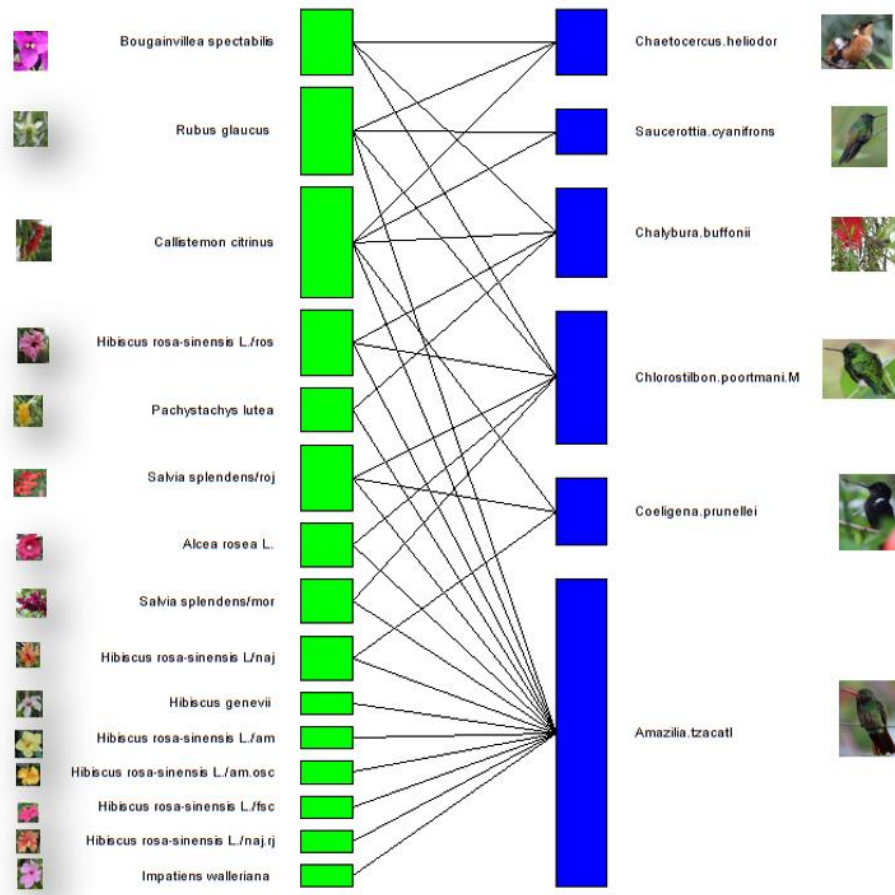


Imagen 26: Red de interacción total finca Palmira. Fuente propia (2022)

En esta red se observa que, el ave con más interacciones es *Amazilia tzacatl*, ya que presenta relación con 14 plantas diferentes, seguido por *Chlorostilbon poortmani* que interactuó con 6 plantas diferentes, entre las que se destacan *Rubus glaucus* y *Callistemon citrinus*. Por otro lado, la especie de colibrí que presentó menos interacción fue *Saucerottia cyanifrons*, ya que sólo se registra interacción con dos plantas que particularmente son las ya mencionadas.

Así mismo, se evaluaron los posibles cambios en la red de interacción en cada mes y se encuentra que en el mes de febrero y marzo las interacciones son las mismas, pero en el mes de abril cambia radicalmente la red, esto producto de la floración de un cultivo de frijol que colinda con el cultivo de mora, lo que ocasionó la llegada de especies nuevas a la zona, como son *Coeligena prunellei*, *Chaetocercus heliodor*, *Saucerottia cyanifrons*, *Chalybura buffonii* (Ver imagen 26)

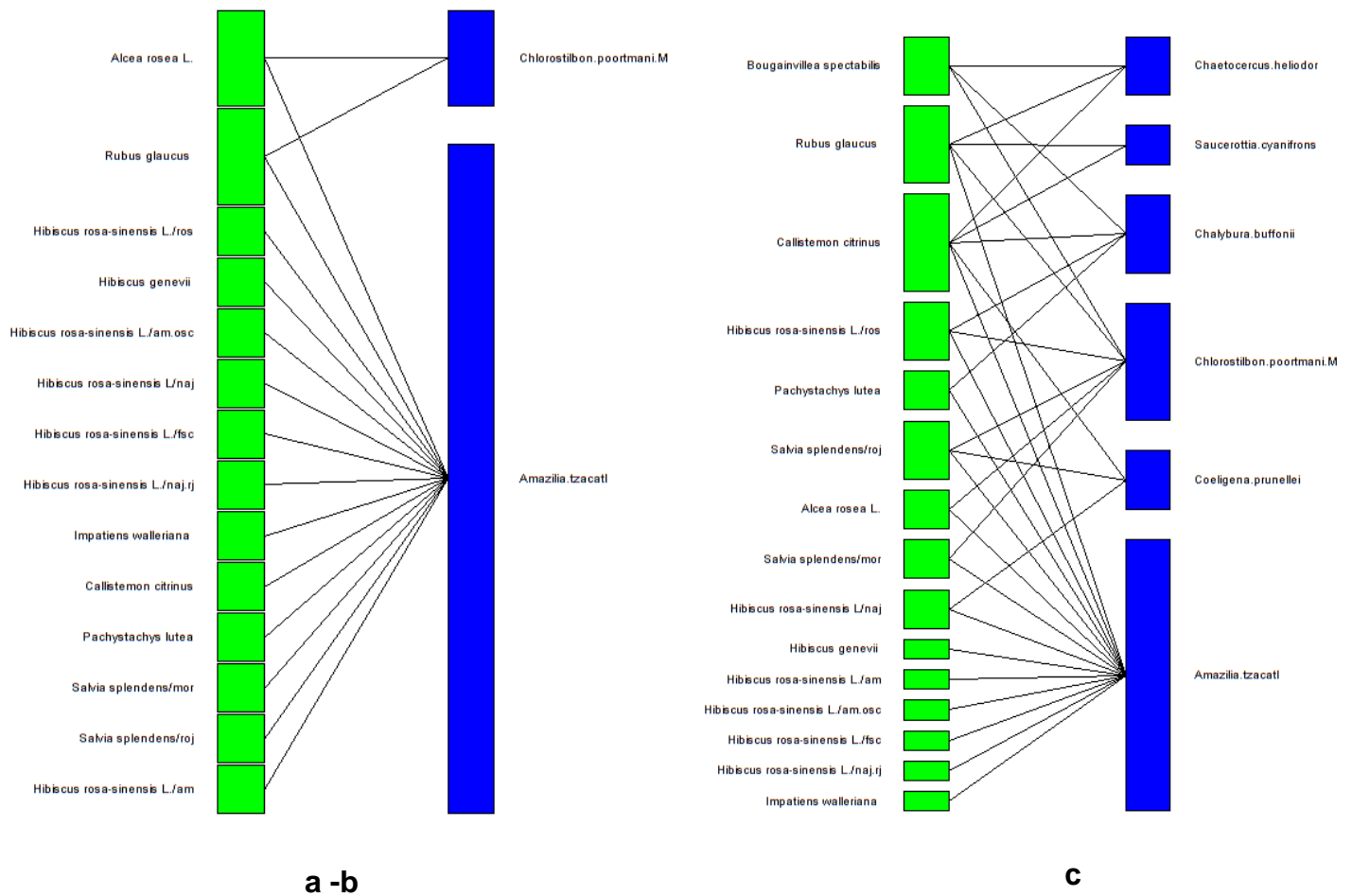


Imagen 27: Red de interacción por mes finca Palmira. a. Febrero; b. Marzo; c. Abril. Fuente propia (2022)

Finca Buena Vista

Ahora bien, al graficar la matriz de interacción (Anexo 12) se identifica a nivel de red un total de 5 especies de colibríes(A) que visitaron 7 especies de plantas(P) (Ver imagen 27). En esta red se puede observar que la especie *Abutilon pictum* de corolas naranja y roja son visitadas por 1 especie de las 5 observadas, ya que la mayoría de vistas se dirigen a la especie *Rubus glaucus* y *Rubus robustus*, plantas destinadas a monocultivos y de coloración blanca.

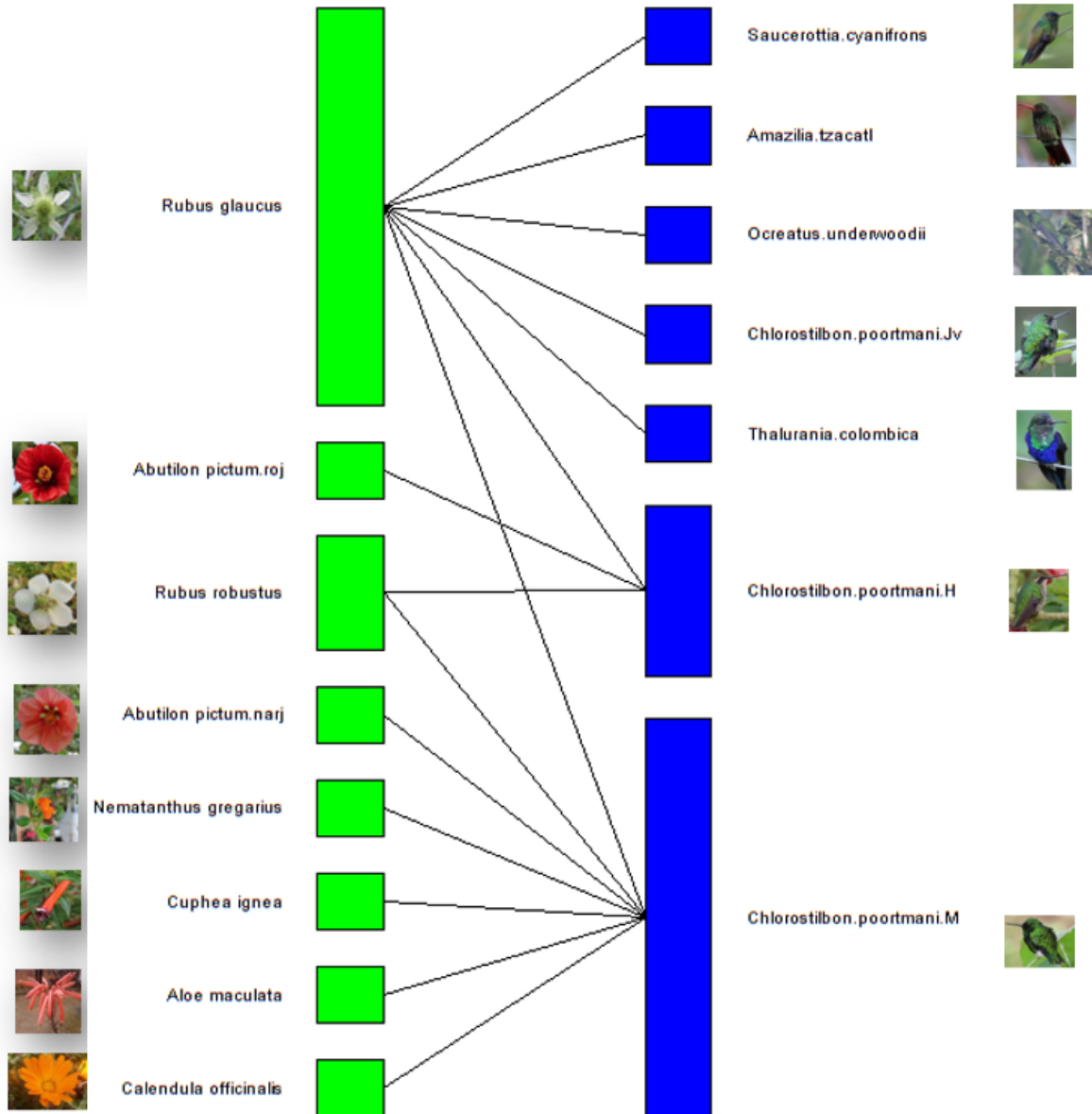


Imagen 28: Red de interacción total Finca Buena Vista. Fuente propia (2022)

En esta red se observa que, el ave con más interacciones es la especie *Chlorostilbon poortmani*, ya que presenta relación con 10 plantas diferentes, entre las que se destacan *Rubus glaucus*, siendo esta la especie que más interacciones establece con las especies de colibríes de esta finca. Por otro lado, las especies de colibrí que presentaron menos interacción fueron *Amazilia tzacatl*, *Saucerottia cyanifrons*, *Thalurania colombica* y *Ocreatus underwoodii*, las cuales interactuaron únicamente con la planta *Rubus glaucus*.

Así mismo, se evaluaron los posibles cambios de la red en cada mes y se encuentra que en el transcurso del tiempo la red tuvo cambios por la visita poco común de especies como *Ocreatus underwoodii* y *Thalurania colombica*. En el mes de abril se avista el colibrí *Chlorostilbon poortmani*(♂) por primera vez el jardín, visitando con frecuencia especies como *Nematanthus gregarius*, *Cuphea ignea*, *Aloe maculata*, *Caléndula officinalis*(Ver imagen 28)

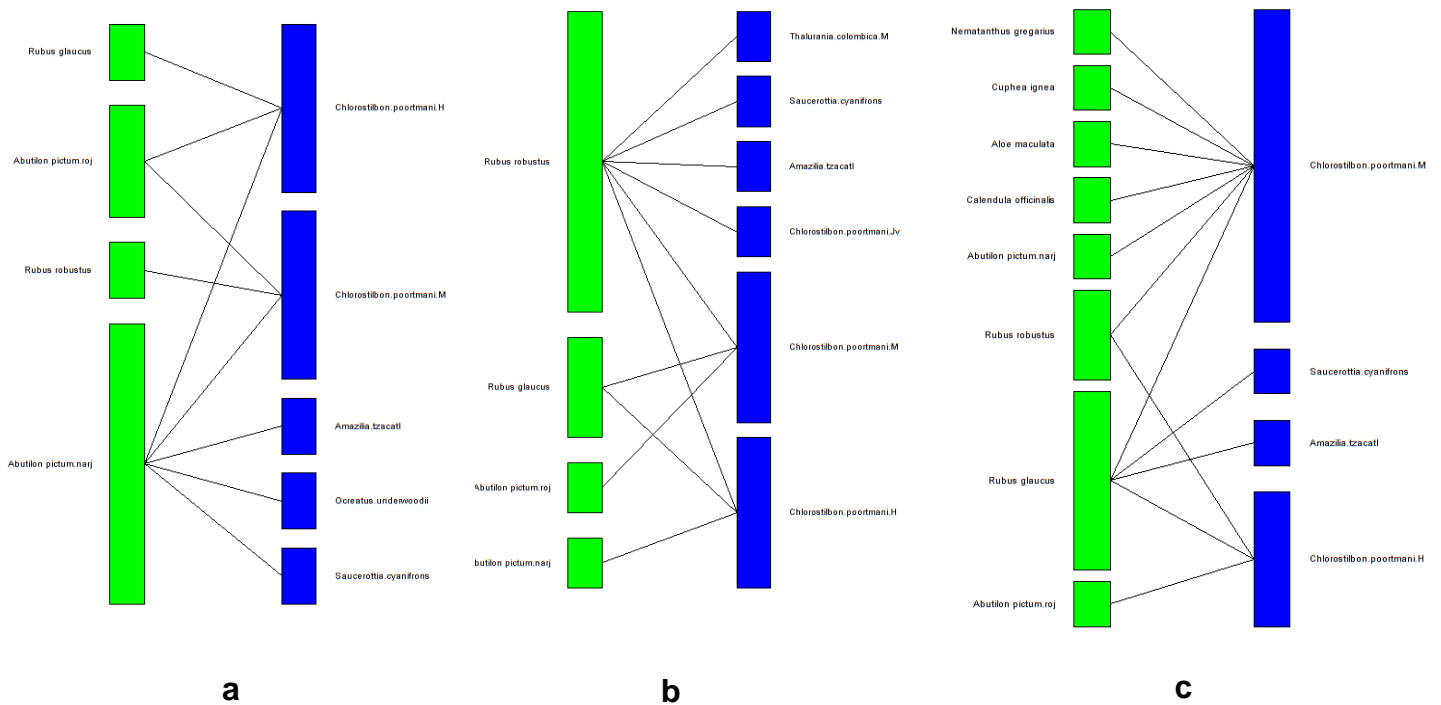


Imagen 29: Red de interacción por mes finca Buena Vista a. Febrero; b. Marzo; c. Abril.Fuente propia (2022)

Finca Ama-Gi

Al graficar la matriz de interacción (Anexo 13) se identifica a nivel de red un total de 7 especies de colibríes(A) que visitaron 5 especies de plantas(P) (Ver imagen 29). En esta red se puede observar que la especie *Abutilon pictum* de corola naranja, es visitada por 5 de las 7 especies de colibríes, en comparación con el *Abutilon pictum* de corola amarilla que es visitado por 4 de las 7 especies y el de corola roja es visitado por 2 de las 7 especies.

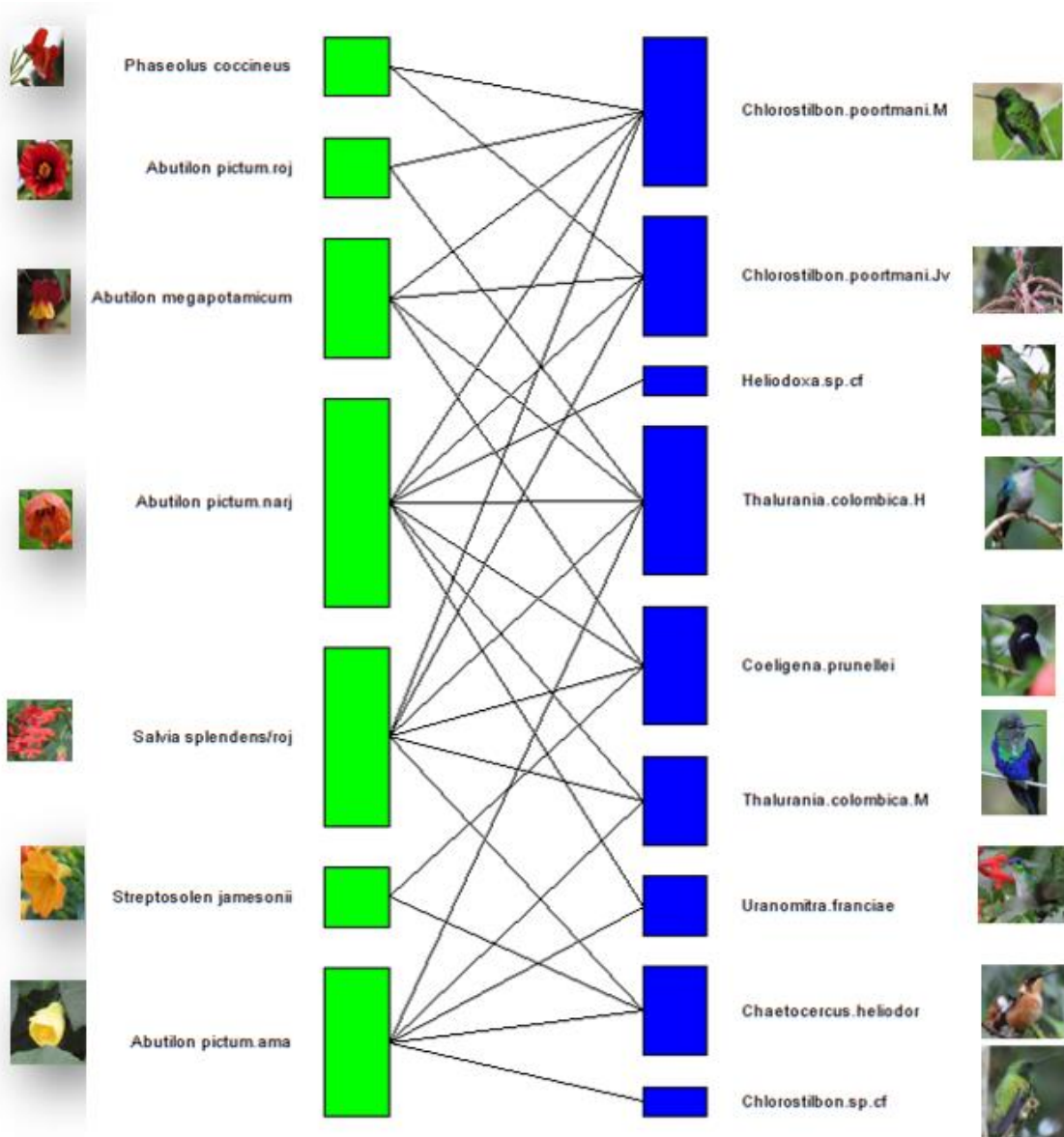


Imagen 30: Red de interacción total Finca Ama-Gi. Fuente propia (2022)

En esta red se observa que, el ave con más interacciones es la especie *Thalurania colombica*, ya que presenta relación con 5 plantas diferentes, entre las que se destacan *Abutilon pictum* (corola naranja) y *Salvia splendens* (corola roja), siendo estas las especies que más interacciones establecen con las especies de colibríes de esta finca. Por otro lado, las especies de colibrí que presentaron menos interacción fueron *Chlorostilbon.sp.cf* y *Uranomitra franciae* las cuales interactuaron únicamente con la planta *Abutilon pictum* de corola naranja.

Se evaluaron los posibles cambios de la red en cada mes y se encuentra que entre el mes de febrero y marzo los cambios están marcados por la llegada especies como *Chlorostilbon poortmanii* (♂), *Chaetocercus heliodor*, *Chlorostilbon. c.f* y *Uranomitra franciae*, lo que aumenta considerablemente el número de interacciones, una llegada que se relaciona con la constante floración de las plantas del jardín. En abril hay un cambio leve, dado que *Heliodoxa.cf* es la única especie que no se avista en este mes (Ver imagen 30)

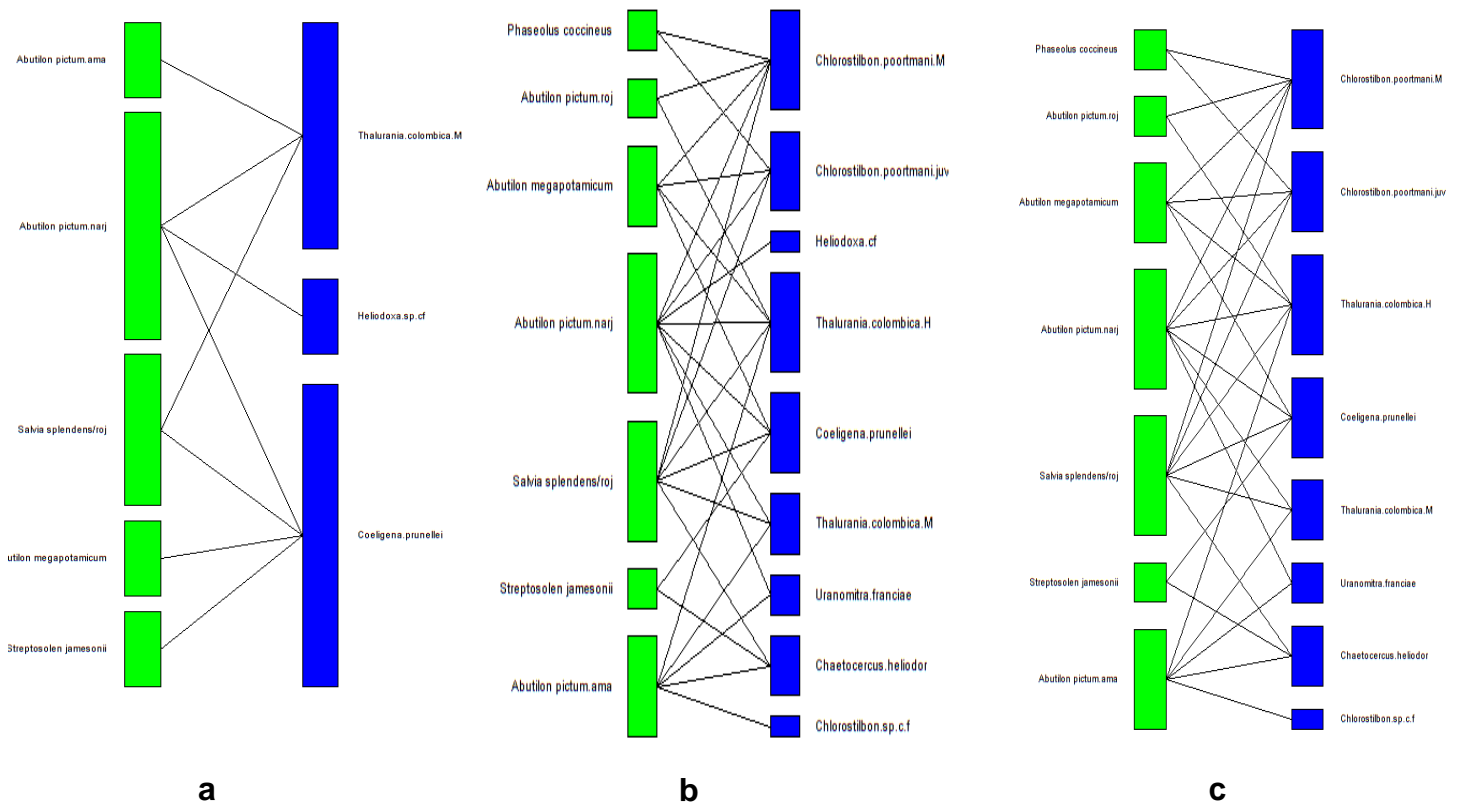


Imagen 31: Red de interacción por mes finca Ama-Gi a. Febrero; b. Marzo; c. Abril. Fuente propia (2022)

10.3. Implementación del juego “Flores y colibríes de mi vereda”

Con la información recolectada en campo se trabajó en la transposición didáctica a través del diseño e implementación de un juego de mesa para los niños de la vereda, este juego fue desarrollado por 4 niños, que se ubican entre la edad de 10 y 11 años (Ver imagen 31)



Imagen 32: Juego “Flores y colibríes de mi vereda”. Fuente propia (2022)

Test

Al inicio de este juego se realizan tres preguntas a los niños para conocer sus saberes previos y frente a los interrogantes se encuentra que los ellos conocen en su vereda flores como “la vela, mora, campano, estrella, cigarrillo, pescaito” (niños de la vereda).

En cuanto a los colibríes, indican que los han visto cuando están recolectando la mora y los describen como “son color verde con rojo; verde con gris, picos largos, peluditos blancos en la cola y uno zumba como un abejorro” (niños de la vereda).

Así mismo, indican que los colibríes “polinizan y la agüita de la flor es alimento para ellos, que algunos hacen un huequito por el lado de la flor, que ellos transportan polen y que si hay varios colibríes aumenta la vegetación” (niños de la vereda).

En cuanto a la problemática de los monocultivos y la ganadería, indican que si afectan la interacción porque: “con el ganado se pierde la casa del colibrí, se tumban las flores” (niños de la

vereda) pero que si “junto al cultivo de mora hay una zona de bosque no hay pérdida, con el ganado si se pierde porque este no tiene que brindarle al colibrí, no hay refugio” (niños de la vereda).

Implementación

Para dar inicio al juego el docente lee las instrucciones y uno de los niños lee una ficha con las características de la finca en la que va a jugar, en esta ficha los niños logran reconocer el contexto que les rodea y las diferentes actividades que se desarrollan en este sitio.

Seguidamente cada niño tomó un colibrí como jugador y antes de lanzar los dados leyeron algunos datos del ave por medio de una ficha técnica, en esta encontraron su tamaño, estado de conservación, nombre científico, características generales y plantas que visita en la finca (Ver imagen 32). En esta instancia se observa que los niños toman interés por los nombres científicos, los diferentes tamaños de las especies y el dimorfismo sexual entre especies, ya que reconocieron que había individuos de la misma especie, pero sus colores cambiaban por el sexo.



Imagen 33: Niños leyendo fichas descriptivas de los colibríes. Fuente propia (2022)

Así mismo cuando visitaban las flores de cada finca y su colibrí efectivamente libaba la flor, compraban la propiedad y leían una ficha informativa de esta, allí aprendieron su nombre científico, estado de conservación, forma y color de corola, origen, distribución, el ave que la visita y el tipo de forrajeo que utiliza (Ver imagen 33). Cabe mencionar que en esta instancia los niños tomaron interés por el tipo de forrajeo de las aves, se mostraron muy interesados cuando los colibríes robaban el néctar de las flores e identificaron que algunos colibríes visitaban más flores que otros, por lo cual se profundizó en el tema de organismos especialistas, generalistas y extinción en cadena.



Imagen 34: Niños leyendo las fichas de las flores. Fuente propia (2022)

Durante el recorrido por medio de tarjetas respondieron preguntas sobre la interacción, su importancia y sobre las problemáticas de conservación de la zona (solo fueron dos preguntas dado el azar del juego). En las tarjetas que escogieron se les preguntaba “¿Por qué es importante para las plantas con flor recibir la visita de un colibrí (polinizador)? y ¿Considera que en un cultivo de mora los colibríes pueden anidar?”, frente a estos interrogantes los dos niños respondieron respectivamente “Es importante porque polinizar aumenta la especie, si hay harta comida ellos pueden llegar y aumentar la especie”(niño de la vereda) ; “los colibríes si anidan en los cultivos de mora, yo los he visto, ellos lo hacen porque las espinas de la mora no dejan que los gatos se coman los huevos, pero a veces se dañan cuando los adultos no tienen cuidado al podar” (niño de la vereda)

También aprendieron datos curiosos sobre los colibríes (antepasado, hábitat, nutrición, comportamiento, importancia de especies endémicas), de las flores que vistan (colores, formas, polinización, importancia de especies nativas) (Ver imagen 34) y reconocieron que un potencial depredador de los colibríes es el Gavilán, puesto que si caían en esta casilla retrocedían tres casillas.



Imagen 35: Niños desarrollando el juego. Fuente propia (2022)

Al término del recorrido por cada finca los niños construyeron la red de interacción leyendo la matriz que se les facilitaba. En esta instancia ellos logran interpretar correctamente la matriz después de una explicación y dan paso a ubicar en el esquema de red las fotos correspondientes a los nodos de colibríes y plantas (Ver imagen 35)



Imagen 36: Niños reconociendo las flores y colibrís para la construcción de redes de interacción. Fuente propia (2022)

Ellos ubicaron las imágenes correspondientes leyendo los nombres científicos en el respaldo de la foto y en el molde donde iba a ser pegada (Ver imagen 36). Seguidamente con un marcador realizaron los enlaces que la matriz les indicaba entre las especies correspondientes (Ver imagen 37)

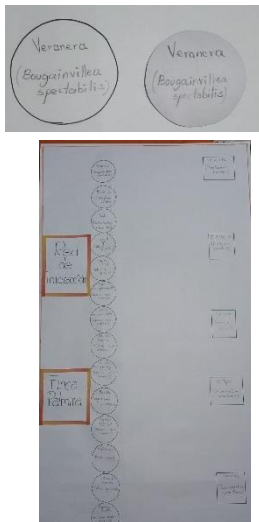


Imagen 37: Esquema para la construcción de redes de interacción. Fuente propia (2022)



Imagen 38: Niños construyendo redes de interacción. Fuente propia (2022)

En este momento del juego, los niños identifican que hay especies de aves con un solo enlace o con varios debido a la cantidad de visitas florales que realizan, ellos logran reconocer la fuerte incidencia de algunas plantas en la red y como si se extinguiera una sola se darían casos en que el colibrí más especializado en esta no tendría alimento y tendría que buscar otro hábitat o morir por inanición (Ver imagen38)



Imagen 39: Redes de interacción construidas por los niños. Fuente propia (2022)

Los niños realizan el recorrido por cada finca, conociendo sus generalidades, sus flores y sus colibríes. También construyeron la red de interacción propia de cada zona, las cuales se compararon y los niños identificaron que en todas las fincas no había las mismas especies de plantas y aves y que en la finca Ama-Gi y Buena Vista se habían dado más interacciones que en la finca Palmira (Ver imagen 39).

Por otro lado, los niños evalúan si el colibrí que escogieron para jugar visitaba o no las flores por las que iban pasando, una situación que los llevó a pensar que en un siguiente juego debían escoger un ave generalista y no especialista para lograr ganar.

Al finalizar el juego, los niños expresaron algunas afirmaciones:

“Conocí flores, en la red ver que ave poliniza que flor, nombres de colibríes, plantas, que hay colibríes generalistas y especialistas, que hay ladrones de néctar, vi que hay colibríes que visitan una sola planta, que algunos son territoriales, que es importante la polinización al ecosistema, que el águila es un depredador del colibrí y que estos son ágiles y delicados” (niños de la vereda)



Imagen 40: Juego culminado por los niños. Fuente propia (2022)

11. Análisis de resultados

Observación y descripción de las interacciones planta-colibrí en cada finca

En el estudio realizado se encuentra que las especies más frecuentes para las tres áreas, son *Coeligena prunellei*, *Chlorostilbon poortmani*, *Thalurania colombica*, *Chaetocercus heliodor* y *Amazilia tzacatl*, siendo estas especies, aves que se encuentran distribuidas a lo largo de la zona Andina de Colombia (García,2012; Mc. Mullan,2020; Banco de la república, s.f; e-Bird,s.f).

Cabe resaltar que *Coeligena prunellei* es una especie endémica y vulnerable, poco común en “bosques subtropicales y bordes en la vertiente occidental de los Andes orientales” (McMullan,2020), esta es la única especie endémica y vulnerable encontrada en el grupo de colibríes avistados en la zona de estudio. Siendo así, las especies *Amazilia tzacatl*, *Thalurania colombica*, *Saucerottia cyanifrons*, *Heliodoxa*.cf, *Chlorostilbon*.c.f,*Chlorostilbon poortmani*, *Uranomitra franciae*, *Chaetocercus heliodor*, *Ocreatus underwoodii*, *Chalybura buffonii*.cf., un grupo de colibríes ubicados en rango de preocupación menor (McMullan,2021)

Frente a la comunidad vegetal estudiada, se encuentra que *Rubus glaucus*(mora) es una especie dominante en dos de las tres fincas, ya que su manejo se da cultivos. Esta especie tiene una floración constante, por lo cual colibríes como *Chlorostilbon poortmani*, *Thalurania colombica*, *Chaetocercus heliodor*, *Amazilia tzacatl*, *Saucerottia cyanifrons*, *Ocreatus underwoodii* habitan en estas zonas de forma frecuente. Ahora bien, para la siembra de estos cultivos se dieron cambios en el uso de la tierra y se encuentra que esos cambios “aumentan la riqueza y abundancia de polinizadores (Tscharntke et al., 2008 como se citó en Sahagún & Sacher,2018) al aumentar la heterogeneidad del hábitat y la disponibilidad de recursos (por ejemplo, debido a la incorporación de especies de plantas exóticas) y, a su vez, nicho y diversidad (Tews et al., 2004 como se citó en Sahagún & Sacher,2018)”.Sin embargo estos cambios no son del todo buenos, ya que “una mayor diversidad de polinizadores en hábitats modificados puede deberse a la presencia excesiva de especies comunes, lo que enmascara el efecto negativo sobre las especies raras y conduce a la homogeneización a gran escala de la diversidad de especies(Winfree et al., 2011 como se citó en Sahagún & Sacher,2018).

Por otro lado, se encuentra que los colibríes visitan en mayor proporción las flores con corolas tubulares y campanuladas, características propias del síndrome de ornitofilia que según Faegri y van der Pijl (1979) los “colibríes prefieren... excluyendo a gran variedad de especies presentes en un ecosistema”, puesto que estas flores “presentan abundante néctar y una posición recurvada de los pétalos” para su fácil acceso. Particularmente la forma tubular de las corolas “facilita la extracción del néctar debido a la forma del pico de los colibríes, además que disminuye la evaporación del mismo (Chalcoff et al., 2006).

Así mismo, las especies visitaron ampliamente flores de color rojo-amarillo-naranja, tonos llamativos que son “marcas entre la vegetación oscura de los bosques, así como en sitios de mucha intensidad lumínica” (Ochoa,2018) que les posibilitan a los colibríes acceder a las flores de su

preferencia. Ahora bien, flores con estos colores habitualmente “no poseen olor, el estigma y los estambres tienen una orientación que asegura el contacto con el polinizador, la posición de la flor debe ser generalmente péndula, buena calidad y cantidad del néctar —debe ser abundante pero en concentraciones moderadas de azúcar— y floración diurna” (Martínez,s.f). Sin embargo, se observó que flores de color blanco (no propio del síndrome de ornitofilia) también fueron ampliamente visitadas por las especies de colibríes, dada su abundancia, siendo esta una situación en la que se “reconoce el oportunismo en el comportamiento de forrajeo de los colibríes, el cual se ve reflejado en visitas a flores noornitofilas, sin transferencia de polen o una transferencia inadecuada” (Máquez,2001 como se citó en Martínez,s.f)

En cuanto al porte de las plantas visitadas por los colibríes, se encuentra que en las tres fincas el porte arbustivo es el predominante en las flores visitadas por estas aves, una situación que no concuerda directamente con la literatura, puesto que la “polinización por aves es más frecuente en plantas herbáceas” (Murray,s.f)

En la finca palmira en el mes de abril llegaron especies de colibríes que no se habían avistado hasta la fecha, como *Saucerottia cyanifrons*, *Chaetocercus heliodor*, *Coeligena prunellei*, *Chalybura buffonii*, una situación dada por la floración de especies como *Phaseolus coccineus* y *Bougainvillea spectabilis*. Este es un evento que permite identificar como la floración “es un proceso importante al ... afectar a muchos animales que dependen del néctar como recurso energético; esta dependencia se presenta por la variación espacial y temporal del recurso, lo que hace necesarios movimientos estacionales de los animales de acuerdo a la oferta de alimento (Stiles 1979, Gutiérrez & Rojas 2001 como se citó en Parada,2012. p.140).

Ahora bien, frente al tipo de forrajeo empelado por las aves durante sus visitas se observa que el revoloteo legítimo es el más usado, un evento relacionado con “la posición horizontal e inclinada de las flores” (Cardona ,2012 & Rojas 2007, como se citó en Lagos 2018), ya que esta es una orientación que le permite a los colibríes visitar con facilidad la flor. (Lagos,2018)

Interpretación de preferencia de visitas

En el momento ubicar las interacciones observadas en campo en las matrices de interacción y graficarlas en las redes, se encuentra que las especies de aves y plantas con mayor número de conexiones en las zonas estudiadas son respectivamente, *Amazilia tzacatl* y *Callistemon citrinus* (finca Palmira), *Chlorostilbon poortmani* y *Rubus glaucus*(finca Buena Vista), *Thalurania colombica* y *Abutilon pictum*-corola naranja(finca Ama-Gi), siendo estas especies clave, las cuales tienen múltiples conexiones y por ende mantienen la estructura y estabilidad de la comunidad (Pastor,s.f).Así mismo, se encuentra que en cada zona hay especies que mantuvieron un menor número de conexiones, estas son respetivamente *Saucerottia cyanifrons* (finca Palmira), *Amazilia tzacatl*, *Saucerottia cyanifrons*, *Thalurania colombica* y *Ocreatus underwoodii* (finca Buena Vista), *Chlorostilbon.sp.cf* y *Uranomitra franciae*(finca Ama-Gi), aves que interaccionan particularmente con las especies de plantas mencionadas, siendo estas las que más visitas reciben en las fincas, dadas sus características morfológicas(tipo-color de corola)

Ahora bien, retomando los resultados mencionados, se puede identificar que efectivamente la representación gráfica de las redes posibilita “visualizar de forma rápida las relaciones o conjuntos de relaciones que existen entre los distintos nodos de la red, de forma que se ve que nodo o nodos soportan el mayor número de conexiones y forman el núcleo de la red y que nodos son más periféricos y tienen un menor número de conexiones con el resto de nodos” (García,2017)

Teniendo en cuenta las redes de interacción, se encuentra que cada finca es un espacio natural con características muy particulares para que se den las interacciones, ya que las fincas Ama-Gi, Buena Vista y Palmira están rodeadas por relictos de bosque, con una floración constante en las zonas de jardín y particularmente la finca Palmira y Buena Vista con una floración constante en el cultivo de mora. Por lo cual, se identifica como este tipo de monocultivos posibilita una alta avista de polinizadores y un aumento en las interacciones, siendo esta una respuesta directa a la alta presencia de una especie común(mora); Sin embargo, en esta situación se puede observar un efecto negativo a largo tiempo, pues se está conduciendo a una homogenización de la diversidad de especies (Winfree et al., 2011 como se citó en Sahagún & Sacherz,2018), un efecto que se deriva de la agricultura, porque esta actividad antrópica “afecta la cantidad y tipos de interacciones entre los organismos, ya que generalmente reduce la composición de especies y la diversidad”(Rico,s.f).

Así mismo, se evaluaron los posibles cambios de la red mes a mes en las tres fincas, se encuentra que en el transcurso del tiempo la floración de plantas como *Aloe maculata* en la finca Buena Vista y la floración de *Bougainvillea spectabili* y *Phaseolus coccineus* en la finca Palmira, dieron paso al aumento de especies de colibríes en cada zona y por ende un aumento en las interacciones registradas en las redes, ya que “la abundancia de los colibríes puede variar por la fenología de floración de las plantas de las que se alimentan”(Partida,2012)

Se hace relevante mencionar que este estudio permite observar cómo los monocultivos enmascaran la homogenización de la diversidad, donde eventos como la fragmentación del hábitat y “el aumento en la distancia de los fragmentos dificulta la interacción entre las poblaciones para dar paso a una recolonización (Cáceres,2015, p13).

Implementación del juego “Flores y colibríes de mi vereda”

Previo a la implementación del juego, se realiza una serie de preguntas a los niños, cuyas respuestas permiten identificar una serie de conocimientos que tienen sobre su contexto. Estas ideas posibilitaron una charla sobre las problemáticas que ellos observaban y una profundidad en temas que se enmarcan en el cuidado y valoración de la biodiversidad. Por lo cual, se reconoce la importancia de conocer las ideas previas de los niños antes de llevar a cabo una actividad educativa, puesto posibilita “dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje, socializar la

información que cada uno tiene respecto a un tema, debatir los puntos de vista de cada uno e incorporar el nuevo contenido a enseñar” (Pérez,2019).

En el juego “Flores y colibríes de mi vereda” los niños lograron conocer las especies de plantas con flor y colibríes que hay en su contexto, identificaron su nombre común, científico, sus características morfológicas y la importancia de la interacción para el ecosistema, por medio de manualidades, tarjetas sorpresa e informativas, etc. Por lo cual, se corrobora que el juego de mesa, es un material didáctico que permite sobrepasar los límites de la enseñanza tradicional y posibilita que el jugador apropie los contenidos y fomente su creatividad (Chacón,2008).

Durante su desarrollo, los estudiantes responden preguntas clave sobre la interacción planta-colibrí enmarcadas en situaciones problema(ganadería-agricultura), una serie de interrogantes que ellos abordaban desde su experiencia y efectivamente les “suscita el desarrollo de procesos cognitivos y dialógicos” (Chacón 2008, como se citó en Melo & Hernández,2014).

Claramente, las diferentes problemáticas de conservación presentadas a lo largo del juego, llevaron a los niños a plantear soluciones como “manejar cultivos de mora rodeados por zonas de bosque” (niños de la vereda), donde se logra cuidar la interacción planta-colibrí, pero también sus familias pueden trabajar, ya que es la mayor fuente de sus ingresos. Siendo esta una afirmación que posibilita reconocer como el abordaje de problemáticas por medio del juego fomenta en los niños el desarrollo del pensamiento crítico y le brindan herramientas para dar solución a los problemas construyendo “nuevos conocimientos que no sólo inciden en el individuo que juega, ya que se modifica su entorno y contexto cercano” (Melo & Hernández,2014)

Ahora bien, la fase de construcción de redes posibilitó que los niños afianzaran los conocimientos aprendidos, el trabajo en equipo y el aprendizaje cooperativo, ya que trabajaron juntos y fortalecieron su aprendizaje sin dejar a alguno de sus compañeros atrás (quien no entendía era guiado por sus compañeros hasta desarrollar la actividad). Una situación que posibilita identificar como el juego es efectivamente una “actividad social, en la cual, gracias a la cooperación con otros niños y niñas, se logran adquirir papeles o roles que son complementarios al propio” (Andalucía,2010, p.6)

Se logra evidenciar que al término del juego se despertó un interés en los niños por el conocimiento de las aves y flores de su vereda, la forma en cómo cuidar la naturaleza, valorar la biodiversidad y las diferentes interacciones que se dan en el marco de un ecosistema. Por ende, se identifica que este juego de mesa efectivamente posibilita la enseñanza de la biología; sin embargo, debe ser dirigido, puesto que en sus diferentes fases se logran abordar temáticos correspondientes a esta área de estudio.

Los niños en ocasiones se muestran reacios a temáticas biológicas, pero la enseñanza por medio de estos materiales didácticos permite “despertar el interés hacia las asignaturas, provocan la necesidad de adoptar decisiones, exigen la aplicación de conocimientos adquiridos en las diferentes temáticas y constituyen actividades pedagógicas dinámicas” (Montero,2017, p.78). Logrando así, captar la atención de los estudiantes para que estos trabajen de forma activa y de esta manera se haga posible un aprendizaje significativo (García ,2013 como se citó en Montero,2017).

Finalmente, en el marco de la educación para conservación de la biodiversidad, se denota relevante que el maestro retome las observaciones y datos obtenidos en campo para dar a conocer a los estudiantes las diferentes problemáticas que están afectando la interacción en estudio y de esta manera fomentar en ellos la valoración del ambiente natural que los rodea. (Primack & Vidal,2019,p.25).

12. Conclusiones

- Los monocultivos afectan considerablemente la diversidad de especies, ya que conducen a una homogenización de la diversidad, un evento que es enmascarado por la riqueza y abundancia de polinizadores en estas zonas.
- Una oferta amplia de plantas de la misma especie, como es el caso de los cultivos de mora, produce que la interacción sea más fuerte, por lo cual la preferencia de las especies de colibríes a esta flor se relaciona con la alta disponibilidad.
- Los colibríes encontrados en cada finca visitan flores con características propias del síndrome de ornitofilia, flores con corolas tubulares y campanuladas de color amarillo-rojo y naranja.
- La floración de las plantas genera en los colibríes movimientos estacionales y su abundancia en las zonas varía considerablemente por fenología de las plantas que brindan su recurso energético (néctar). Por ende, se reconoce que esta interacción está medida por la obtención de un recurso.
- Las redes de interacción son gráficas que posibilitan observar especies clave en una comunidad. En este caso las especies clave de cada finca son los colibríes y plantas que presentan un mayor número de conexiones y por ende mantienen la estructura y estabilidad de la comunidad.
- Retomar los datos obtenidos en campo y por medio de un juego de mesa (transposición didáctica) darlo a conocer a los niños de la zona, posibilita en ellos la apropiación de su contexto y la configuración de un sujeto que reconoce la importancia de la biodiversidad que lo rodea.
- El juego de mesa como material didáctico rompe las barreras de la enseñanza tradicional, posibilitando en los estudiantes el fortalecimiento de su creatividad, la apropiación de contenidos y el aprendizaje cooperativo.
- La enseñanza de la Biología debe darse desde el contexto próximo de los estudiantes, para que se logren dar procesos de reflexión frente a la realidad que viven día a día.

13.Recomendaciones

- Analizar y realizar trabajos de campo que se sustenten en la fenología de las flores que son visitadas por los colibríes, puesto que es un aspecto determinante en la interacción.
- Realizar muestreos en diferentes épocas del año para considerar como las temporadas de sequía y lluvia afectan la intensidad de la interacción.
- Evaluar si los colibríes tienen más demanda del recurso(néctar) cuando están en temporada de reproducción.
- Evaluar la comunidad vegetal (si la hay) que rodea los cultivos, ya que pueden dar características relevantes sobre la interacción.
- Evaluar la frecuencia de visitas que cada especie de colibrí a las plantas con flor, para determinar con certeza la intensidad de la interacción (marcar colibríes)
- En el momento de llevar el juego de mesa a los niños, es necesario fraccionar en tres sesiones el desarrollo de este, para que se puedan abordar con profundidad las diferentes temáticas que rodean la interacción en cada finca en particular.
- Realizar el desarrollo del juego varias veces, incluyendo a los padres de familia
- En las fases del juego, incluir rutas de avistamiento para el reconocimiento de las interacciones.

14. Bibliografía

Alvares, D. (2012). *Diseño de material didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales. Aplicado a la conservación del agua en la zona de influencia de la I. E. R. El Tambo (Antioquia, Colombia)*. (Trabajo de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Andalucía, O. (2010). Temas para la Educación: ¿Qué es el juego? *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 7.

Andrade, M. (2018). *Estudio Preliminar de las plantas que usan las aves nectarívoras para su alimentación en tres áreas verdes de Bogotá*. (Trabajo de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

Bermúdez, G., De Longhi, A. (2015). Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy: Aportes para la formación docente, Córdoba, Colombia, Editorial de la UNC.

Bernal, J. (2016). *Estrategia Pedagógica para la conservación de la Biodiversidad a partir de los murciélagos* (Trabajo de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Boege, K., Val, E. (2012). Ecología y evolución de las interacciones bióticas, CIECO, UNAM, México, D.F. 275.

Cáceres, L. (2015). Aves amenazadas en el Departamento de Santander –Estrategia Regional para su conservación. Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS). San Gil, Colombia.

Cacho, Y. (2015). Importancia de las redes mutualistas. Cienciamx Noticias. Recuperado de <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/mundo-vivo/3707-importancia-de-las-redes-mutualistas-y-los-colibries>

Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.

Cifuentes, R. (2011). Diseño de proyectos de investigación cualitativa, Buenos Aires, México. Noveduc.

Córdoba, M & Fajardo, P. (2018). *Efectos de la disponibilidad de Oreocallis grandiflora (Lam.) R.Br. (Proteaceae) en las redes de interacción de polinización de colibríes en matorrales montano-andinos al sur del Ecuador* (Trabajo de pregrado). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.

Crespo, V. (2007). La importancia del mutualismo para la conservación biológica. *Revista de Divulgación de la ciencia* 3(2), 1-2.

Crisci, J. (2006). Espejos de nuestra época: Biodiversidad, Sistemática y educación. *Gayana Bot.* 63(1), 106-114.

Cuesta, K & Moyano, A. (2020). *Guía educativa para el reconocimiento y conservación de las aves de Liberia, Viotá Cundinamarca, Colombia* (Trabajo de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

De Longhi, A. L., & Rivarosa, A. (2015). La Didáctica de la Biología: tensiones que desafían la formación del educador en ciencias.

Earthgonomic. (7 de agosto de 2020). Colibríes en peligro de extinción. Recuperado de <https://valor-compartido.com/colibríes-en-peligro-de-extincion/>

Espinosa, C., Castro, I., Cruz, L. (2021). Dimorfismo sexual críptico en *Sicalis flaveola* (Aves: Thraupidae) en el trópico. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de historia Natural*. 55-70.

Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Ministerio de Educación Nacional.pdf.

García, J., Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad En la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 175-184.

García,J.(2017).*Representación gráfica de redes bipartitas* (Trabajo de pregrado).Universidad de Hidalgo,México

Giraldo,V., Pachón L.,Trujillo,D., Peñaranda,C.,Ruíz,J.(2020). Registro preliminar de la herpetofauna asociada a Bosque de galería y a la subcuenca del río Camoa De la Reserva El Caduceo, San Martín, Meta, Colombia.Revista Mutis,10(2), 70-78.

Gómez, J. (2002). Generalización en las interacciones entre plantas y polinizadores. Revista chilena de historia natural,75(1),105-115

Gutiérrez, A., Carrillo, E., & Rojas,S. (2004). Guía Ilustrada de los Colibríes de la Reserva Natural Río Ñambí. Guía Ilustrada de los Colibríes de la Reserva Natural Río Ñambí. Ecotono.

Gutierrez,A.(2005). *Ecología de la interacción entre colibríes (aves: trochilidae) y Plantas que polinizan en el bosque altoandino de torca.* (Trabajo de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Hernández, D., Hipólito, T.(2017). El juego como una herramienta para fomentar la conservación de las especies. Instituto de Ecología.

Hernández, R.(s.f).Los métodos mixtos. Los investigadores opinan.pdf

Lagos, M. (2018). *Estudio preliminar de plantas que usan las aves nectarívoras para su alimentación en tres áreas verdes de Bogotá.* (Trabajo de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

López,J.(2013). Protocolo de mención de atributos funcionales para campo y colecciones Biológicas para el grupo de aves de páramos y humedales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.

Amaya,M.(2001). Interacción planta-colibrí en Amacayacu (Amazonas, Colombia): Una perspectiva palinológica. Revista Caldasia- Biología de la polinización 23(1),301,322.

Martinez, A.(2019).Redes complejas como herramientas para estudiar la diversidad de interacciones ecológicas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo/Libermex, Ciudad de México, pp. 265-283.

Martínez, L.(s.f).Los colibríes y las plantas ornitofilias.Revista de cultura científica. 129-130.

McMullan,M.(2021).Guía de campo de las Aves de Colombia. Birding Publishers. Colombia

Melo, M & Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. Innovación educativa (México, DF), 14(66), 41-63.

Montero, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. Revista “pensamiento matemático” 3(1).

Muñoz, J. (2018). *Diseño de un material educativo para la enseñanza de los flujos de materia, energía e información en los sistemas acuáticos a partir de los cultivos de microalgas.* (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Murray,K.(s.f).Interacciones planta-animal. Capítulo 8.pdf.

Navarro, V & Díaz, C. (2013). *“Una propuesta de material didáctico (juego de mesa) que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud humana”.* (Trabajo de pregrado). Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Ochoa, D. (2018). Colibríes de Cundinamarca, Bogotá, Colombia. Impresol Ediciones Ltda.

Ornelas,J.(2021). Redes de interacción planta colibrí. Instituto de Ecología A.C. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/982-redes-de-interacciones-planta-colibri>.

Osorio, J. (2000). Principios éticos de la investigación en seres humanos y animales. *Revista de Medicina*, 60 (2), 255-258.

Parada, M. et al. (2012). Fenología de la floración de especies ornitófilas de estratos bajos en dos hábitats altoandinos del parque natural municipal ranchería. *Caldasía*, 34 (1), 139-154.

Parra, V. (2017). Interacciones planta -colibrí en la duna costera. *Ecología funcional de la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos*. SIIES-UADY-UNAM.

Partida L, et al. (2012). Abundancia de colibríes y uso de flores en un bosque templado del sureste de México. *Revista de Biología Tropical*, 60 (4), 1621-1630

Pastor, S. (s.f). Uso del paquete bipartite. Pubs Rstudio. Recuperado de <https://rpubs.com/sofiapastor/500655#:~:text=El%20paquete%20de%20R%20%E2%80%9Cbipartite,en%20solo%20%20niveles%20tr%C3%B3ficos>.

Pedroza, D. C. & Garzón, O. (2018). *Una propuesta educativa para el cuidado y conservación de las ranas de la vereda Mortiñal* (Fómeque, Cundinamarca) (Trabajo de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Pérez, A. (2019). Conocimientos previos e intervención docente. *Revista acta educativa*, 2, (1). Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Ralph, J., Geupel, P., Pyle, T. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. United States Department of Agriculture.

Ramírez, B & Goyes, R. (2016). *Botánica. Generalidades, Morfología y Anatomía de plantas superiores*. Universidad del Cauca.

Rico, V. (S.F). *Las interacciones ecológicas y su relación con la conservación de la biodiversidad*. Cuadernos de biodiversidad. Veracruz, México.

Rojas, J. (2015). El documental, entre definiciones e indefiniciones. Revista de Scielo, 58.

Rojas, G. (2018). Efecto de la pérdida de especies en redes de interacción planta-colibrí en el bosque alto andino Yanacocha, faldas del volcán Pichincha, Ecuador (Trabajo de pregrado). Ecuador.

Ruiz, L. (2016). *Conocer para conservar – la educación al servicio de la conservación de los primates en Colombia (segunda etapa)* (Trabajo de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

Sánchez, J. (2020). Informe de observatorio regional: Región Andina. Universidad de los Andes, Bogotá Colombia.

Smith, T. & Smith, R. (2007). Ecología. 6 edición, PEARSON EDUCACIÓN, S. A. Madrid. España.

Velandia, W. (2013). *La Ecología de los Herpetos como elemento de sensibilización para la conservación de la Biodiversidad de los Humedales de la Orinoquia Colombiana (Puerto Carreño- Vichada)* (Trabajo de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Zuluaga, O.L. (2003). Pedagogía y Epistemología, Bogotá D.C. Colombia, Magisterio.

15.Anexos

Anexo 1. Instrucciones del juego

*Para iniciar el juego, cada participante lanza un dado, quien saque el número más alto inicia y sigue el jugador que se encuentra inmediatamente a su izquierda (si hay empate se lanza hasta tener un ganador)

* Como comodín inicial, el banco da a cada jugador 100.000\$ para que puedan comprar las propiedades que deseen.

*El jugador lanza el dado y avanza según el número que saque, en todo el recorrido puede comprar propiedades, ganar diferentes tipos de tarjetas, caer en la ruleta sorpresa o en las zonas de halcón.

*Cada vez que pase el jugador por la zona de inicio el banco le da 5.000\$.

*EL jugador debe tener cuidado con los halcones que encuentra en el camino, ellos pueden depredar el colibrí y si esto pasa debe retroceder 3 casillas.

*Si el jugador debe dar dinero a su compañero por algún obstáculo del juego, puede pedir prestado al banco hasta un tope de 100.000\$, cuando lo alcance debe hipotecar las propiedades necesarias para saldar la deuda con el banco.

*No olvide que antes de terminar el juego debe pagar cualquier deuda que tenga con el banco porqué esto puede evitar que sea un ganador.

*Las tarjetas que saquen deben quedar fuera del juego y pueden ser empleadas hasta que inicie nuevamente la partida.

*El ganador es quien llegue primero hasta la última casilla y con la mayor cantidad de propiedades.

Anexo 2. Contenido de tarjetas.

Tarjeta ¡Sabias que!

1. “El antepasado más lejano de los colibríes es un fósil de tal vez 50 millones de años, fue hallado en Europa, un continente donde hoy día no existen colibríes” (Villegas,2016).

2. “Las especies de los climas más fríos han desarrollado una adaptación única: para poder sobrevivir las largas noches, entran en un estado de torpor...reduciendo su metabolismo, temperatura corporal ...para no perder calor en el frío” (Villegas,2016).

3. Como alimento, el néctar tiene una desventaja: carece de nutrientes esenciales y proteínas. Por tanto, para equilibrar sus dietas, todos los colibríes deben buscar pequeños artrópodos” (Villegas,2016).

4. En la zona de Santander la ganadería y agricultura ha ocasionado la reducción de poblaciones de algunas especies, la CAS indica que actualmente hay 18 especies de aves en estado crítico.

5. Las plantas vinculadas en esta interacción presentan flores con colores y fragancias que atraen a su polinizador, para que estos durante la extracción de néctar (rico en azúcar) lleven en sus plumas los granos de polen. (Smith & Smith,2007)

6.El observatorio regional indica que la Región Andina es la segunda más deforestada del país y en el año 2016 “alcanzó una de las mayores tasas de deforestación, las principales causas de la misma fueron la ganadería extensiva, praderización, cultivos ilícitos, infraestructura de transporte, incendios forestales y extracción ilícita de minerales” (IDEAM, 2016 como se citó en Sánchez, 2020).

7. Los colibríes se encuentran en diferentes entornos desde Alaska hasta Tierra de fuego y presentan una gran diversidad en las formas y tamaños de sus picos, los cuales están “adaptados para obtener el néctar de acuerdo a la forma de las flores o incluso hasta para robarlo” (Ornelas,2021).

8. “En la mayoría de las especies, los machos son más grandes y pesados que las hembras, lo cual puede ser una ventaja en sus disputas territoriales” (Villegas,2016)

9. La forma de los picos de los colibríes tienen un papel importante en la caza de insectos “los picos de las hembras tienden ser mucho más curvados que los de los machos, reflejando quizá su más frecuente caza de arañas, aunque en ocasiones les permite también aprovechar flores muy curvadas con mayor eficiencia que los machos” (Villegas,2016)

10. “Algunas especies de colibríes también roban néctar, perforando el cáliz de las flores...para libar el néctar lateralmente, sin cumplir con la polinización de las flores que visita” (Villegas,2016)

Tarjeta ¿Quién sabe?

¿Por qué es importante que los colibríes visiten las flores?

¿Por qué el pico de todos los colibríes no tienen la misma medida?

¿Por qué es importante para las plantas con flor recibir la visita de un colibrí (polinizador)?

¿Es importante esta interacción para el sostenimiento del ecosistema?

¿Considera que en un cultivo de mora los colibríes pueden anidar?

¿La deforestación y los monocultivos afectan la interacción planta-colibrí?

¿Qué problemáticas de cuidado y valoración de la biodiversidad conoces que hay en tu contexto?

¿Estas afectan la interacción planta-colibrí?

¿Qué estrategias de conservación puedes emplear para cuidar la interacción planta- colibrí?

¿Por qué es importante cuidar y valorar la naturaleza?

Anexo 3. Fichas informativas de participante



Colirrojo
Amazilia tzacatl

 9cm 

Comportamiento territorial

“Es abundante y familiar en hábitat intervenido, claros, plantaciones y jardines. Forrajea a todos los niveles, sotobosque hasta el dosel”(McMullan,2021)

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Cultivos de mora castilla(*Rubus glaucus*)
- *Cayenos (*Hibiscus rosa-sinensis* L)
- *Malvarosa (*Alcea rosea* L)
- *Besitos(*Impatiens walleriana*)
- *Escobillón(*Callistemon citrinus*)
- *Vela(*Pachystachys lutea* Nees)
- *Liberal(*Salvia splendens*)



Pechiazul
Thalurania colombica

 9cm 

“Común en los bosques húmedos y bordes desde el pacífico, la mayoría de los Andes hasta el valle del río Magdalena...Forrajea a todas las alturas” (McMullan,2021)

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Cultivos de mora (*Rubus glaucus*)
- *Campano naranaja(*Abutilon pictum*)
- *Liberal rojo(*Salvia splendens*)
- *Campano amarillo(*Abutilon pictum*)

Se observa en la finca Buena Vista solo en el mes de Febrero





Alca

Uranomitra franciae

9cm

LC

"Común en los bosques, bordes de bosque y jardines en los Andes. Parece ser ausente en el piedemonte amazónico" (McMullan,2021)

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Campano naranja (*Abutilon pictum*)
- *Campano amarillo (*Abutilon pictum*)

Se observa en la finca Ama-Gi en el mes de marzo y abril.



Tijereto

Ocreatus underwoodii

12cm

LC

"...Visita enredaderas y epífitas. Se une a otros colibríes en árboles en flor...es agresivo, su voz es distintiva" (McMullan,2021)

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Cultivos de mora castilla(*Rubus glaucus*)

Se observa en la finca Buena Vista en el mes de febrero.



El Topo

Chlorostilbon poortmani/Macho

7cm

LC

Comportamiento territorial

" Localista en áreas abiertas semihúmedas ligeramente boscosas, plantaciones y jardines...visita flores bajas"(Villegas,2016).

Visita las siguientes plantas con flor:

- * Cultivos de mora castilla(*Rubus glaucus*)
- *Cayenos (*Hibiscus rosa-sinensis* L)
- *Maharosa (*Alcea rosea* L)
- *Liberal rojo(*Salvia splendens*)
- *Bougainvillea *spectabilis* (veranera)
- *Campano naranja(*Abutilon pictum*)
- *Garrillo(*Laphea ignea*)
- *Sábila(*Aloe maculata*)
- *Caléndula(*Caléndula officinalis*)
- *Pescaito(*Nematanthus gregarius*)
- *Campano naranja(*Abutilon pictum*)
- *Campano rojo (*Abutilon pictum*)
- *Linterna(*Abutilon megapotanicum*)



Pequeñín

Chlorostilbon poortmani/Juv.

7cm

LC

" Localista en áreas abiertas semihúmedas ligeramente boscosas, plantaciones y jardines...visita flores bajas"(Villegas,2016).

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Campano naranja(*Abutilon pictum*)
- *Liberal rojo(*Salvia splendens*)
- *Linterna(*Abutilon megapotanicum*)

Se observa en la finca Palmira en el mes de Marzo.



El embajador

Coeligena prunellei

7] 10.5cm

VU

"Visita epífitas, enredaderas y varias flores colgantes con largas corolas, también casa insectos..." (McMullan,2021) "El género que agrupa a los incas es uno de los más diversos ;sus once especies son exclusivamente andinas, y solo dos de ellas no se encuentran en Colombia" (Villegas,2016).

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Liberal rojo(*Salvia splendens*)
- *Campano naranja(*Abutilon pictum*)
- *Escobillón(*Callistemon citrinus*)
- *Mermelada(*Streptosolen jamesonii*)
- *Linterna(*Abutilon megapotamicum*)
- *Liberal rojo(*Salvia splendens*)

Se observa en la finca Palmira en el mes de abril.



Motorcito

Chaetocercus heliodor

7] 6cm

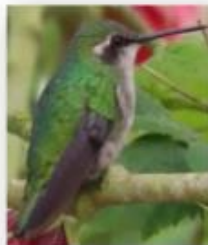
LC

"Conocido en las tres cordilleras andinas, pero nunca común, en los bordes del bosque húmedo montano, plantaciones y jardines. Prefiere mantenerse alto. Realiza movimientos estacionales...es de las aves más pequeñas del mundo" (McMullan,2021)

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Escobillón(*Callistemon citrinus*)
- *Campano amarillo(*Abutilon pictum*)
- *Buganvil(*Bougainvillea spectabilis*)
- *Liberal rojo(*Salvia splendens*)
- *Cultivos de mora castilla(*Rubus glaucus*)
- *Mermelada(*Streptosolen jamesonii*)

Se observa en la finca Ama-Gi en el mes de abril.



Esquiva

Chlorostilbon poortmani/Hembra

7] 7cm

LC

"Localista en áreas abiertas semihúmedas ligeramente boscosas, plantaciones y jardines...visita flores bajas" (McMullan,2021)

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Cultivos de mora castilla (*Rubus glaucus*)
- *Cultivos de mora uva (*Rubus robustus*)
- *Campano rojo (*Abutilon pictum*)



Coronita

Saucerottia cyanifrons

7] 9cm

LC

"Localmente común en el borde del bosque, plantaciones y jardines..." (McMullan,2021)

Visita los cultivos de mora (*Rubus glaucus*)

Se observa en la finca Buena Vista en el mes de Febrero.



Reina

Thalurania colombica



“Común en los bosques húmedos y bordes de bosque desde el Pacífico, la mayoría de los Andes hasta el valle del Río Magdalena y la zona subtropical de la Sierra Nevada de Santa Marta” (McMullan, 2021)

Visita las siguientes plantas con flor:

- *Campano naranja (*Abutilon pictum*)
- *Campano amarillo (*Abutilon pictum*)
- *Campano rojo (*Abutilon pictum*)
- *Liberal rojo (*Salvia splendens*)

Se observa en esta zona en el mes de marzo y abril.

Anexo 4 . Fichas propiedades del juego

Cayeno
Hibiscus rosa-sinensis



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada en los trópicos
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Actinomorfa ; fucsia.
*Long. total 6,8cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* *Amazilia tzacatl*

Familia:
Malvaceae

Tipo de forrajeo: RL/RI/PL

Cayeno
Hibiscus rosa-sinensis



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada en los trópicos
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Actinomorfa ; fucsia.
*Long. total 5,7cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* *Amazilia tzacatl*
* *Chlorostilbon poortmani*

Familia:
Malvaceae

Tipo de forrajeo: RL/RI/PL/PI

Mora
Rubus glaucus



Habito: Arbustivo
Origen: Nativa/Cultivada
Estado de conservación:
Distribución: Nativa del norte de Sudamérica
Corola: Rosácea ; Blanca
*Long. total 0,8cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* *Amazilia tzacatl*
* *Chlorostilbon poortmani*

Familia:
Rosaceae

Tipo de forrajeo: RL/PL

Cayeno sencillo
Hibiscus genevii



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada en los trópicos
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Actinomorfa ; Blanca.
*Long. total 4,9cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* *Amazilia tzacatl*

Familia:
Malvaceae

Tipo de forrajeo: RL/RI

Pescaito
Nematanthus gregarius



Habito: Herbáceo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de México
Corola: Urceolada; Naranja
*Long. total 2,2cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* *Chlorostilbon poortmani*

Familia:
Lamiaceae

Tipo de forrajeo: RL

Caléndula
Caléndula officinalis



Habito: Herbáceo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Europa
Corola: Tubulosa; Naranja
*Long. total 2,2cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* *Chlorostilbon poortmani*

Familia:
Asteraceae

Tipo de forrajeo: RL

Sábila
Aloe maculata



Habito: Herbáceo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Sudáfrica
Corola: Tubular ; rosada.

Floración: Abril

Visitada por el colibrí
* *Chlorostilbon poortmani*

Familia:
Asphodelaceae

Tipo de forrajeo: RL

Campano
Abutilon pictum



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Brasil
Corola: Campanulada ; naranja
*Long. total 4,1cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* *Chlorostilbon poortmani*
* *Heliodoxa sp.*
* *Coeligena prunellei*
* *Thalurania colombica*
* *Chaetocercus heliodor*
* *Uranomitra franciae*

Familia:
Malvaceae

Tipo de forrajeo: RL/PL/RI/PI

Cayeno
Hibiscus rosa-sinensis



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada en los trópicos
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Actinomorfa; Amarillo.
*Long. total 6,8cm
Floración: Constante

Familia:
Malvaceae

Visitada por el colibrí
**Amazilia tzacatl*

Tipo de forrajeo: RL/RI

Malvarosa
Alcea rosea L



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Rosácea; Fucsia.
*Long. total 5,4cm
Floración: Constante

Familia:
Malvaceae

Visitada por el colibrí
**Amazilia tzacatl*
**Chlorostilbon poortmani*

Tipo de forrajeo: RL/PL

Frijol
Phaseolus coccineus



Habito: Trepadora
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de México
Corola: Papilionada; naranja.

Floración: Abril

Familia:
Leguminosae

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*

Tipo de forrajeo: RL

Campano
Abutilon pictum



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Brasil
Corola: Campanulada; amarillo.
*Long. total 4,1cm
Floración: Constante

Familia:
Malvaceae

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*
**Thalurania colombica*
**Chaetocercus heliodor*
**Uranomitra franciae*

Tipo de forrajeo: RL/RI

Mermelada
Streptosolen jamesonii



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Ecuador
Corola: Campanulada; naranja.

Floración: Constante

Familia:
Solanaceae

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*
**Chaetocercus heliodor*
**Coeligena prunellei*

Tipo de forrajeo: RL

Linterna
Abutilon megapotamicum



Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Brasil
Corola: Campanulada; naranja y roja.

Floración: Constante

Familia:
Leguminosae

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*
**Coeligena prunellei*
**Thalurania colombica*

Tipo de forrajeo: RL/RI

Campano
Abutilon pictum



Familia:
Malvaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Brasil
Corola: Campanulada ; roja.
*Long. total 4.1cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*
**Thalurania colombica*

Tipo de forrajeo: RL/PL/RI
*Perchado en hoja y flor.

Cayeno
Hibiscus rosa-sinensis



Familia:
Malvaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada en los trópicos
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Actinomorfa ; fucsia.
*Long. total 6cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
**Amazilia tzacatl*

Tipo de forrajeo: RL

Liberal
Salvia splendens



Familia:
Lamiaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Brasil
Corola: Tubular-Rojo
*Long. total 3.8cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
**Amazilia tzacatl*
**Chlorostilbon poortmani*

Tipo de forrajeo: RL

Campano
Abutilon pictum



Familia:
Malvaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Brasil
Corola: Campanulada ; naranja
*Long. total 3.3cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*

Tipo de forrajeo: RL/PL/RI
*Perchado en hoja y flor.

Frijol
Phaseolus coccineus



Familia:
Leguminosae

Habito: Trepadora
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de México
Corola: Papilionada; naranja.

Floración: Abril

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*

Tipo de forrajeo: RL

Campano
Abutilon pictum



Familia:
Malvaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Brasil
Corola: Campanulada ; amarillo.
*Long. total 4.1cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
**Chlorostilbon poortmani*
**Thalurania colombica*
**Chaetocercus heliodor*
**Uranomitra franciae*

Tipo de forrajeo: RL/RI

Mora Uva
Rubus robustus



Familia:
Rosaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Nativa
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Colombia
Corola: Rosácea : Blanca
*Long. total 0.9cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* Chlorostilbon puertorrici

Tipo de forrajeo: RL/PL

Cigarrillo
Cymba ignea



Familia:
Lythraceae

Habito: Herbáceo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de México
Corola: Tubular : Naranja
*Long. total 2.2cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* Chlorostilbon puertorrici

Tipo de forrajeo: RL

Besito
Impatiens walleriana



Familia:
Balsaminaceae

Habito: Herbáceo
Origen: Cultivada y naturalizada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de África
Corola: Actinomorfa : Amarillo
*Long. total 6.8cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* Amazilia tzacatl

Tipo de forrajeo: RL

Escobillón
Callistemon citrinus



Familia:
Myrtaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada
Estado de conservación: NE
Distribución: Nativa de Australia
Corola: Inflorescencia : Roja
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* Amazilia tzacatl
* Coeligena prunellei
* Chaetocercus heliodor
* Saucerotia cyanifrons

Tipo de forrajeo: PL/RL

Cayeno
Hibiscus rosa-sinensis



Familia:
Malvaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada en los trópicos
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Actinomorfa : Naranja-Amarillo
*Long. total 3.7cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* Amazilia tzacatl

Tipo de forrajeo: RL/RI

Cayeno
Hibiscus rosa-sinensis



Familia:
Malvaceae

Habito: Arbustivo
Origen: Cultivada en los trópicos
Estado de conservación: NE
Distribución: Origen desconocido
Corola: Actinomorfa : Naranja-Rojo
*Long. total 3.8cm
Floración: Constante

Visitada por el colibrí
* Amazilia tzacatl

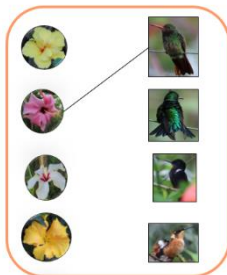
Tipo de forrajeo: RL/RI

Anexo 5. Elementos en cada sobre

*Ficha técnica que explica que es una matriz, red de interacción, su importancia y como construirla.



*Matriz de interacción correspondiente a cada finca.



- *Fotos de colibríes de la zona para los nodos de polinizadores.
- *Fotos de flores de la zona para los nodos de plantas.
- *Marcadores para construir los enlaces.

Anexo 6. Fichas premio



Comportamiento

"Es territorial y muy agresivo, defendiendo flores de otros colibríes e incluso de mariposas y abejorros" (Gutierrez,2004)

Observación en campo

Esta especie es muy generalista y visita flores de morfología contrastante" (Gutierrez,2004).Es común en la zona de jardín y en el cultivo de mora, es generalista y forrajea a Hibiscus rosa-sinensis L (RI-RL); Hibiscus genevii (RL); Alcea rosea L (RL-PL);Rubus glaucus (RL-PL);Impatiens walleriana (RL);Callistemon citrinus (PL); Pachystachyslutea (RL) y Salvia splendens (RL).Común verlo entre las 7:00am y las 8:00am perchado en las zonas altas del árbol Callistemon citrinus y las ramas de Solanum betaceum.

*Se observa activo durante todo el día y acostumbra a cazar insectos en las hojas de caña.



Hábitat

"Es abundante y familiar en hábitat intervenido, claros, plantaciones y jardines. Forrajea a todos los niveles, sotobosque hasta el dosel"(McMullan,2021)

Canto

"Su canto es "Una frase de 3 notas altas y débiles ,repetidas" (McMullan,2021)





Comportamiento

Territorial

Observación en campo

Ave generalista, común en el cultivo de mora, en la zona de jardín forrajea a Hibiscus rosa-sinensis L (RL); Alcea rosea L (RL); Rubus glaucus (RL-PL); Salvia splendens (RL); y Bougainvillea spectabilis (RL); Abutilon pictum (RL-RI); Cuphea ignea (RL); Aloe maculata (RL); Calendula officinalis (RL); Nematanthus gregarius (RL); Abutilon megapotamicum (RI)

Hábitat

“Localista en áreas abiertas semihúmedas ligeramente boscosas, plantaciones y jardines en el este de los Andes, hasta la Serranía de Perijá en el norte”. (Según Villegas, 2016)



*Anida en le cultivo de mora en el mes de Abril, su anidación dura 1mes



*Se observa activo durante todo el día, acostumbra a cazar insectos en las hojas de caña y gusta perchar en zonas altas





Comportamiento

Territorial

Observación en campo

Ave que se encuentra únicamente en los cultivos de mora (*Rubus glaucus*) y forrajea sus flores en revoloteo legítimo (RL).

*Se encuentra con facilidad entre las 8:00am y 11:00am; escuchando su agudo canto es sencillo ubicarlo en el cultivo.

Hábitat

“Localmente común en el borde del bosque, plantaciones y jardines en los valles de ríos Magdalena y Cauca, hasta la zona subtropical”(McMullan,2021)



Canto

"Dos notas cortas y agudas"
(McMullan,2021)





Comportamiento

Territorial

Observación en campo

Ave que se encuentra comúnmente en el jardín, visita especies como *Callistemon citrinus* (RL) y a *Salvia splendens* (RL); *Abutilon pictum*(RL); *Streptosolen jamesonii*(RL); *Abutilon megapotamicum*(RL).

Hábitat

“Localmente poco común en bosques subtropicales y borde en la vertiente occidental de los Andes orientales”(Mc Mullan,2021)

*Se avista entre las 8:00am y 8:30am en la zona de jardín, se puede observar con un mínimo de distancia y gusta perchar en las ramas altas de los árboles.



Visitas epífitas, enredaderas y varias flores colgantes con largas corolas. También caza insectos en el sotobosque abierto” (Ochoa,2018)





Comportamiento

No territorial

Observación en campo

Se encuentra en los cultivos de mora (*Rubus glaucus*) y forrajea sus flores en revoloteo legítimo (RL). Así mismo se encuentra en la zona de jardín entre las 7:00am y 8:30am visitando flores como *Callistemon citrinus* (RL); *Bougainvillea spectabilis*(RL); *Abutilon pictum*(RI); *Salvia splendens*(RL-PL); *Streptosolen jamesonii*(RL).

*El sonido que emite al volar se asemeja a un abejorro, en el momento de libar la flor realiza movimientos lentos.



Hábitat

“Conocido en las tres cordilleras andinas, pero nunca común, en los bordes del bosque húmedo montano, plantaciones y jardines” (Mc Mullan,2021)





Comportamiento

"Esta especie ocasionalmente defiende territorios de alimentación, principalmente de otros machos"(Gutierrez,2004)

Observación en campo

Ave que se observa en el jardín entre las 7:00am y 8:30am. Visita la flor de *Abutilon pictum* (RL-RI). Su observación no es común en la zona y se avista en la Finca Ama-Gi una sola vez en el mes de marzo.

Hábitat

"Común en los bosques, bordes de bosque y jardines en los Andes. Parece ser ausente en la vertiente oriental de los Andes(piedemonte amazónico)" (McMullan,2021)



"Es polinizador de hierbas como *Musa* y *Canna*, de epífitas como *Psammisia*, de arbustos como *Hamelia* y *Cavendishia*, y de árboles como *Eugenia*.Caza insectos haciendo

salidas cortas (de 30 a 60cm) desde perchas a mediana altura, capturando su presa cerca de la vegetación (entre ramas bajas) y regresando a la percha(Gutierrez,2004)."



Canto

"Frasas complicadas"
"McMullan,2021)





Comportamiento

"Esta especie ocasionalmente defiende territorios de alimentación, principalmente de otros machos"(Gutierrez,2004)

Observación en campo

Ave que se observa en el cultivo de mora(Rubus glaucus) entre las 3:00pm y 4:00pm.Su observación no es común en la zona y se avista en la Finca Buena Vista dos veces en el mes de febrero.

Hábitat

"Se encuentra desde las partes altas del sotobosque hasta el dosel, entre los seis y los veinte metros de altura" (Gutierrez,2004).

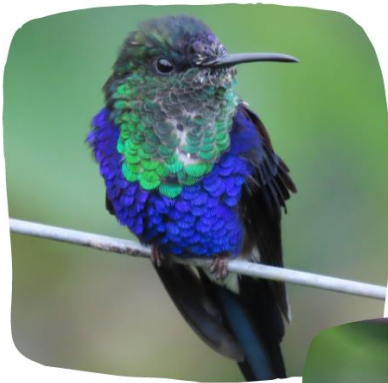


"Prefiere las flores de corolas pequeñas como las de algunas ericáceas como Disterygma, Macleania, Cavendishia y Psammisia. En el dosel se reúne en grupos con otras especies junto con las que visita las flores de árboles como Inga, con muchos estambres que les dan forma de cepillo.

También ha sido registrado alimentándose en flores de Columnnea, Clusia, Vismia, Palicourea,

Besleria y varias bromelias; y de insectos que caza en el aire permaneciendo en vuelo suspendido"(Gutierrez,2004).





Ninfa azul

*Thalurania
colombica*

Hábitat

"Común en los bosques húmedos y bordes de bosque desde el pacífico, la mayoría de los Andes hasta el valle del Río Magdalena y la zona subtropical de la Sierra Nevada de Santa Marta" (McMullan, 2021). "Se le observa en los estratos bajo a medio bajo de interior de selva o en bordes" (Ochoa, 2018)

Comportamiento

"Solitario, territorial y agresivo"
(Ochoa, 2018)

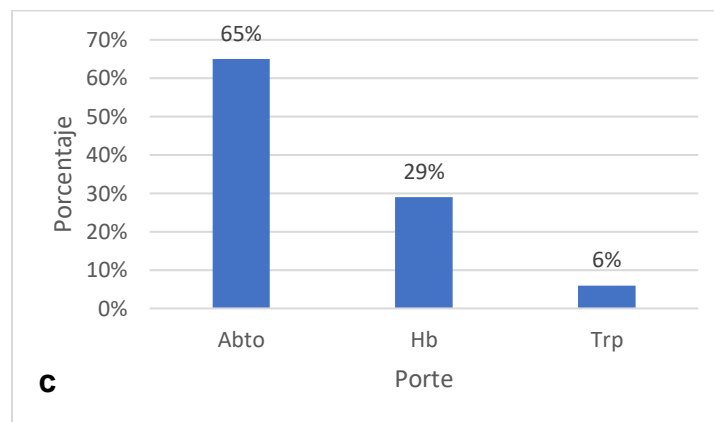
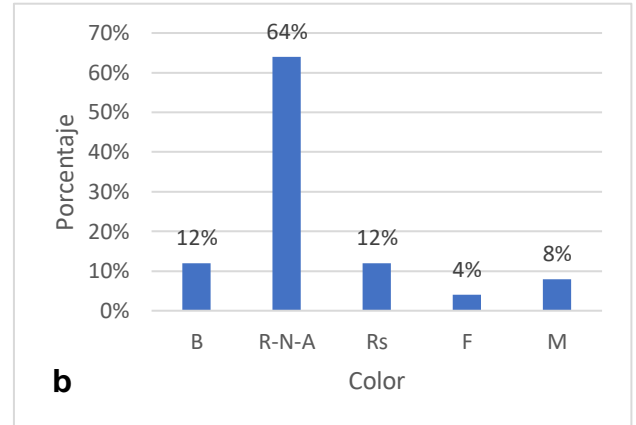
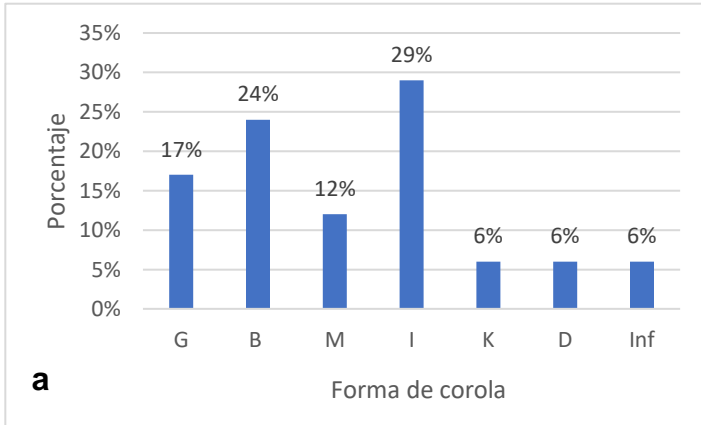
Observación en campo

Ave estacional, visita el cultivo de mora (*Rubus glaucus*), forrajeando sus flores en revoloteo legítimo (RL). En la zona de jardín visita flores como *Abutilon pictum* naranja (RI-PI); *Salvia splendens* (RL).

*Se encuentra activa entre las 7:00am y 8:30am en el jardín; en el cultivo de mora se avista entre las 2:00pm y 3:00pm.



Anexo 7. Principales características morfológicas de las plantas.



Representación de las principales características morfológicas de las plantas: **a) Forma de corola:** G=Campanulada; B=Rosácea; M=Actinomorfa; I=Tubular; K=Urceolada; D=Papilionada; Inf= Inflorescencia. **b) Color:** B=Blanco; R-N-A=Rojo-Naranja-Amarillo; Rs=Rosa; F=Fucsia; M=Morado. **c)Porte:** Abto=Arbustivo; Hb=Herbáceo; Trp=Trepadora. (porcentaje basado en el número de individuos con estas características).

Anexo 7. Información de cada colibrí observado en campo

N: Información no encontrada

Colibríes	Descripción en campo	Datos de literatura			
		Habitat	Comportamiento	Especialista-generalista (Visitas)	Canto
Amazilia tzacatl	Ave territorial, común en la zona de jardín y en el cultivo de mora, es generalista ya que visita todas las flores de la finca, forrajea a Hibiscus rosa-sinensis L (RI-RL); Hibiscus genevii (RL); Alcea rosea L (RL-PL); Rubus glaucus (RL-PL); Impatiens walleriana (RL); Callistemon citrinus (PL); Pachystachys lutea (RL) y Salvia splendens (RL). *Acostumb	"Es abundante y familiar en hábitat intervenido, claros, plantaciones y jardines. Forrajea a todos los niveles, sotobosque hasta el dosel"(McMullan,2021)	"El Amazilia colirrufo es territorial y muy agresivo, defendiendo flores de otros colibríes e incluso de mariposas y abejorros; sin embargo puede reunirse con otros colibríes en árboles plenamente florecidos"(Gutiérrez,2004)	"Esta especie es muy generalista y visita flores de morfología contrastante"(Gutiérrez,2004)."Visita plantas como Antigonon, Callistemon, Clitoria, Costus, Isertia, Hamelia, Heliconia, Cephælis, Stachytarpheta, Tabebuia, Lantana, Streptosolen y otras plantas de cultivo como Musa y Coffea." (Gutiérrez,2004).	"Una frase de 3 notas altas y débiles, repetida"(McMullan,2021)

	<p>ra a cazar insectos en las hojas de caña.-Se observa activo durante todo el día entre el jardín y el cultivo de mora.</p>				
	<p>Es común verlo entre las 7:00am y las 8:00am perchado en las zonas altas del árbol Callistemon citrinus y las ramas de Solanum betaceum. Esta ave permite una observación sencilla, ya que el sujeto puede acercarse a menos de un metro de distancia.</p>				

<p>Chlorostilbon poortmani</p>	<p>Ave generalista, común en el cultivo de mora, en la zona de jardín forrajea a Hibiscus rosa-sinensis L (RL); Alcea rosea L (RL); Rubus glaucus (RL-PL); Salvia splendens (RL); y Bougainvillea spectabilis (RL); Abutilon pictum (RL-RI); Cuphea ignea(RL); Aloe maculata(RL); Callendula officinalis(RL); Nematanthus gregarius(RL); Abutilon megapotamicum (RI) *Acostumbra a cazar insectos en las hojas de caña.</p>	<p>.Según Villegas,2016 es "Localista en áreas abiertas semihúmedas ligeramente boscosas, plantaciones y jardines en el este de los Andes,hasta la Serreanía de Perijá en el norte"</p>	<p>Territorial</p>	<p>"Visita flores bajas"(Villegas,2016)</p>	<p>N</p>
---------------------------------------	---	---	--------------------	---	----------

	<p>Se encuentra con facilidad entre las 8:00am y las 10:00am en el cultivo de mora, gusta perchar en la punta de las hojas de plátano, en las cuerdas de la luz y en la flor del maíz. Anida en el mes de abril.....puso los huevos entre el 3 y 5 de abril,eclosionaron entre el 15 y el 17... dejan el nido el 02 de mayo.</p>				
<p>Coeligena prunellei</p>	<p>Coeligena prunellei es un ave territorial, comúnmente se observa en el jardín, visita especies como Callistemon citrinus (RL) y a Salvia splendens (RL); Abutilon pictum(RL); Streptosolen</p>	<p>“Localmente poco común en bosques subtropicales y borde en la vertiente occidental de los Andes orientales”(Mc Mullan,2021)</p>	<p>N</p>	<p>Visitas epífitas, enredaderas y varias flores colgantes con largas corolas.También caza insectos en el sotosbosque abierto”</p>	<p>N</p>

	<p>jamesonii(RL); Abutilon megapotamicum(RL).</p>				
	<p>Se avista entre las 8:00am y 8:30am en la zona de jardín, se puede observar con un mínimo de distancia y gusta perchar en las ramas altas de los árboles.</p>				
<p>Saucerottia cyanifrons</p>	<p>Saucerottia cyanifrons se encuentra únicamente en los cultivos de mora (Rubus glaucus) y forrajea sus flores en revoloteo legítimo (RL). Se encuentra con</p>	<p>“Localmente común en el borde del bosque, plantaciones y jardines en los valles de ríos Magdalena y Cauca, hasta la zona subtropical”(McMull an,2021)</p>	<p>N</p>	<p>N</p>	<p>"Dos notas cortas y agudas"(McMullan,202 1)</p>

	<p>facilidad entre las 8:00am y 11:00am; escuchando su agudo canto es sencillo ubicarlo en el cultivo.</p>				
<p>Chaetocercus heliodor</p>	<p>Se encuentra en los cultivos de mora (<i>Rubus glaucus</i>) y forrajea sus flores en revoloteo legítimo (RL). Así mismo se encuentra en la zona de jardín entre las 7:00am y 8:30am visitando flores como <i>Callistemon citrinus</i> (RL); <i>Bougainvillea spectabilis</i>(RL); <i>Abutilon pictum</i>(RI); <i>Salvia splendens</i>(RL-PL); <i>Streptosolen jamesonii</i>(RL).</p>	<p>“Conocido en las tres cordilleras andinas, pero nunca común, en los bordes del bosque húmedo montano, plantaciones y jardines” McMullan, 2021)</p>	<p>“Es de vuelo lento como de abejorro; se congrega con otras especies de colibríes en árboles con flor”(Ochoa,2018)</p>	N	N

	No es territorial y el sonido que emite al volar se asemeja a un abejorro, en el momento de libar la flor realiza movimientos lentos.				
Thalurania colombica	<p>Ave estacional, visita el cultivo de mora (<i>Rubus glaucus</i>), forrajeando sus flores en revoloteo legítimo (RL). En la zona de jardín visita flores como <i>Abutilon pictum</i> naranja (RI-PI); <i>Salvia splendens</i>(RL).</p> <p>Se encuentra activa entre las 7:00am y 8:30am en el jardín; en el cultivo de mora se avista entre las 2:00pm y 3:00pm.</p>	"Común en los bosques húmedos y bordes de bosque desde el pacífico, la mayoría de los Andes hasta el valle del Río Magdalena y la zona subtropical de la Sierra Nevada de Santa Marta"(McMullan,2021)."Se le observa en los estratos bajo a medio bajo de interior de selva o en bordes"(Ochoa,2018)	"Solitario, territorial y agresivo"(Ochoa,2018)	Se alimenta entre flores bajas y casa insectos en el follaje y al aire"(Ochoa,2018)	"Voz-Siiip"(McMullan,2021)

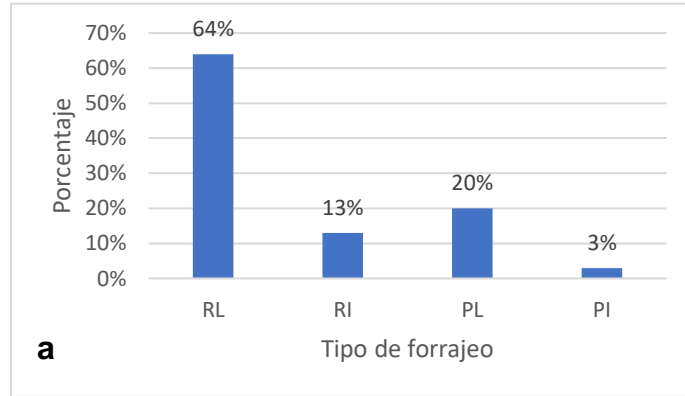
<p>Uranomitra franciae</p>	<p>Ave que se observa en el jardín entre las 7:00am y 8:30am. Visita la flor de <i>Abutilon pictum</i> (RL-RI). Su observación no es común en la zona y se avista en la Finca Ama-Gi una sola vez en el mes de marzo.</p>	<p>“Común en los bosques, bordes de bosque y jardines en los Andes. Parece ser ausente en la vertiente oriental de los Andes(piedemonte amazónico)” (McMullan,2021)</p>	<p>Territorial...Esta especie ocasionalmente defiende territorios de alimentación, principalmente de otros machos(Gutierrez, 2004)</p>	<p>El <i>Amazilia andino</i> visita silenciosamente flores de corolas tubulares medianas a diferentes alturas de la vegetación, pero principalmente en estratos medios y altos. Es polinizador de hierbas como <i>Musa</i> y <i>Canna</i>, de epífitas como <i>Psammisia</i>, de arbustos como <i>Hamelia</i> y <i>Cavendishia</i>, y de árboles como <i>Eugenia</i>.Caza insectos haciendo salidas cortas (de 30 a 60cm) desde perchas a mediana altura, capturando su presa cerca de la vegetación (entre ramas bajas) y regresando a la percha(Gutierrez,2004).</p>	<p>"Frases complicadas" "McMullan,2021)</p>
-----------------------------------	---	---	--	--	---

<p>Ocreatus underwoodii</p>	<p>Ave que se observa en el cultivo de mora (<i>Rubus glaucus</i>) entre las 3:00pm y 4:00pm. Su observación no es común en la zona y se avista en la Finca Buena Vista dos veces en el mes de febrero.</p>	<p>Se encuentra desde las partes altas del sotobosque hasta el dosel, entre los seis y los veinte metros de altura. (Gutierrez, 2004).</p>	<p>Territorial</p>	<p>Prefiere las flores de corolas pequeñas como las de algunas ericáceas como <i>Disterygma</i>, <i>Macleania</i>, <i>Cavendishia</i> y <i>Psammisia</i>. En el dosel se reúne en grupos con otras especies junto con las que visita las flores de árboles como <i>Inga</i>, con muchos estambres que les dan forma de cepillo. También ha sido registrado alimentándose en flores de <i>Columnnea</i>, <i>Clusia</i>, <i>Vismia</i>, <i>Palicourea</i>, <i>Besleria</i> y varias bromelias; y de insectos que caza en el aire permaneciendo en vuelo suspendido (Gutierrez, 2004).</p>	<p>Voz-trillido distintivo tisisisisisis</p>
<p>Chalybura buffonii</p>	<p>Ave que se observa en el jardín entre las 7:30am y 8:30am o 3:00pm y 4:00pm, visita flores como <i>Hibiscus rosa-sinensis</i></p>	<p>Encontrado en todos los estratos de bosques, borde de bosque, vegetación secundaria, zonas arboladas, cultivos con sombra, jardines y</p>	<p>Usualmente solitario, aunque se congrega con otras especies de colibríes en árboles florecidos. (Ochoa, 2018)</p>	<p>N</p>	<p>N</p>

	(RL), Callistemon citrinus (RL); Pachystachys lutea Nees (RL); Bougainvillea spectabilis (RL). Se observa en la finca Palmira, en el mes de mayo en su última semana.	rastrojos. (Ochoa, 2018)			
Heliodoxa sp.cf	Ave que se observa en la finca Ama-Gi a las 6:30am y a las 3:00pm, su avistamiento no es sencillo, en el mes de febrero se observa una sola vez y por último en el mes de marzo. Visita a Abutilon pictum-naranja (RL-RI).	N	N	N	N
Chlorostilbon sp.c.f	Ave que se avista en finca Ama-Gi en el mes de mayo en la segunda semana, forrajea	N	N	N	N

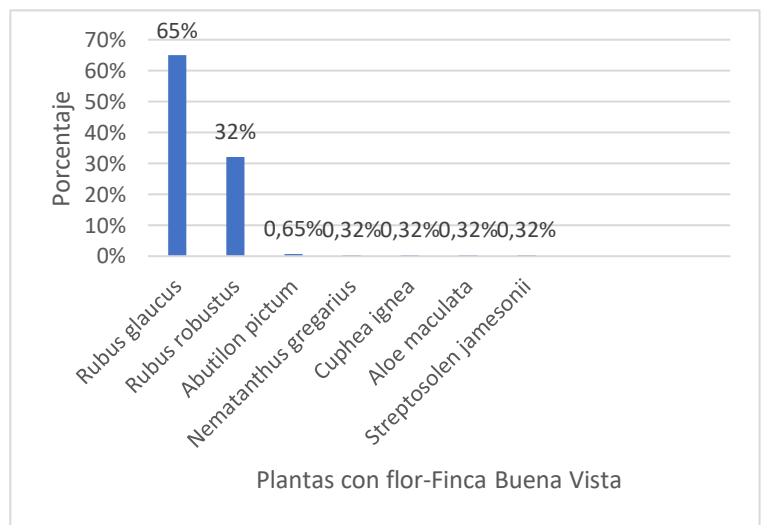
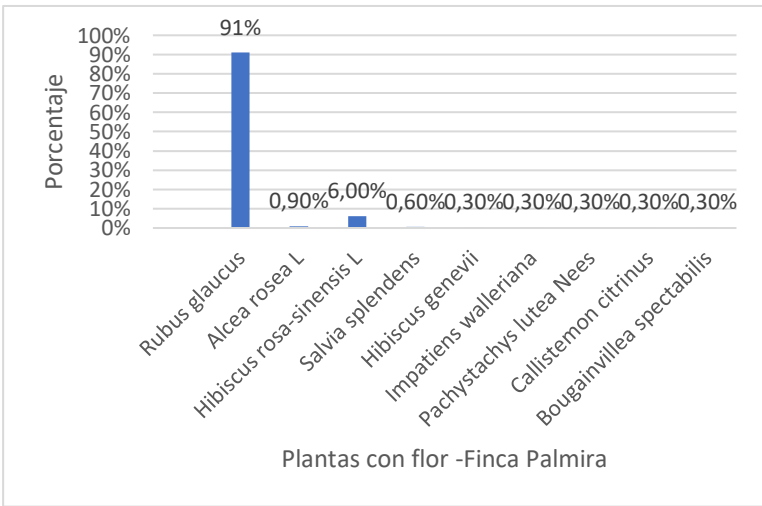
	Abutilon pictum- amarillo en (RL- RI)				
--	---	--	--	--	--

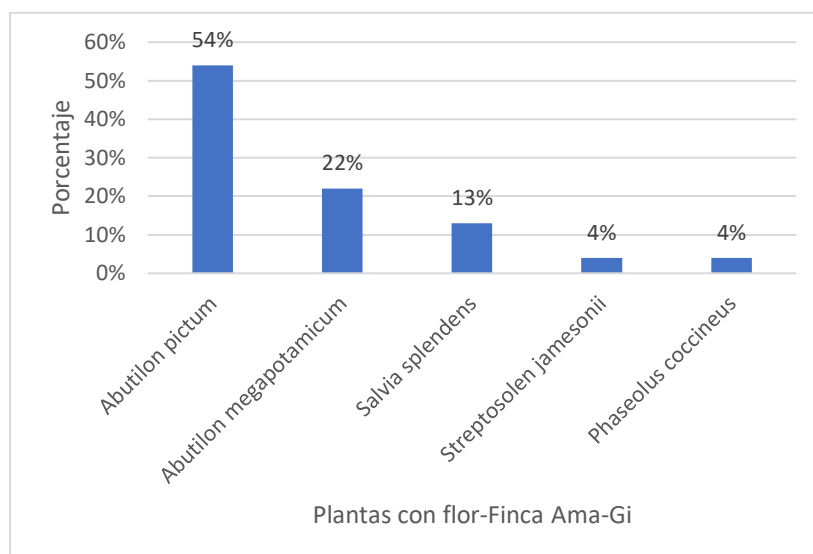
Anexo 9. Forrajeo empleado por los colibríes.



Representación del tipo de forrajeo empleado por los colibríes: RL=Revoloteo Legítimo; RI=Revoloteo Ilegítimo; PL=Perchado Legítimo; PI=Perchado Ilegítimo. (porcentaje basado en el número de número de veces que el ave visito la planta con el tipo de forrajeo).

Anexo 10. Especies predominantes de plantas por finca.





Representación de las especies predominantes de plantas por finca. (porcentaje basado en el número de individuos).

Anexo 11. Matriz de interacción Finca Palmira

P/C	<i>Amazilia tzacatl</i>	<i>Chlorostilbon poortomani</i>	<i>Coeligena prunellei</i>	<i>Chaetocercus heliodor</i>	<i>Chalyburta buffonii</i>	<i>Saucerottia cyanifrons</i>
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> . Amarillo doble	1	0	0	0	0	0
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> . Rosado	1	1	0	0	1	0
<i>Hibiscus genevii</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> . Amarillo sencillo	1	0	0	0	0	0
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> . Naranja-	1	0	1	0	0	0

amarillo						
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> . Fucsia	1	0	0	0	0	0
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> . Naranja-rojo	1	0	0	0	0	0
<i>Alcea rosea</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Rubus glaucus</i>	1	1	0	1	0	1
<i>Impatiens walleriana</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Callistemon citrinus</i>	1	0	1	1	1	1
<i>Pachystachys lutea</i> Nees	1	0	0	0	1	0
<i>Salvia splendens</i> . Morado	1	1	0	0	0	0
<i>Salvia splendens</i> . Rojo	1	1	1	0	0	0
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	0	1	0	1	1	0

Anexo 12. Matriz de interacción Finca Buena Vista

	<i>Chlorostil bon poortmani</i> (♀)	<i>Thalurnia colombica</i>	<i>Saucerotia cyanifrons</i>	<i>Amazilia tzacatl</i>	<i>Chlorostil bon poortmani</i> (♂)	<i>Ocreatus underwoodii</i>	<i>Chlorostil bon poortmani</i> (jv)
<i>Abutilon pictum</i> - Rojo	1	0	0	0	0	0	0
<i>Abutilon pictum</i> - Naranja	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rubus robustus</i>	1	0	0	0	1	0	0

<i>Rubus glaucus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Nematant hus gregarius</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cuphea ignea</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aloe maculata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Caléndula officinalis</i>	0	0	0	0	1	0	0

Anexo 13. Matriz de interacción Finca Ama-Gi

	<i>Chloro stilbon poortm anii</i> (♂)	<i>Thalur ania colomb ica</i> ((♂))	<i>Helio doxa</i> sp.cf	<i>Coeli gena prun ellei</i>	<i>Chaeto cercus heliod or</i>	<i>Chlorostil bon</i> .sp.c.f	<i>Thalur ania colomb ica</i> (♀)	<i>Chloro stilbon poortm ani</i> (jv)	<i>Uran omitr a franci ae</i>
<i>Abutilon pictum-Rojo</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Abutilon pictum-Naranja</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Salvia splende ns - Rojo</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>Abutilon megapot amicum</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Phaseol us coccine us</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Abutilon pictum-Amarill o</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	1
<i>Streptos olen jameson ii</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0

