

Exploración botánica para la implementación de un apiario en Bluefields, Nicaragua: Un enfoque florístico del Trópico Húmedo

Botanical Exploration for the Implementation of an Apiary in Bluefields, Nicaragua: A Floristic Approach to the Humid Tropics

Kathy Danisha Omeir¹
Juan Asdrúbal Flores-Pacheco²

Resumen

La región del trópico húmedo en el litoral caribeño de Nicaragua es la zona de mayor biodiversidad y riqueza en términos de servicios ambientales. Sin embargo, siendo un área de aproximadamente el 50% del territorio nacional, no se ha explorado el potencial de explotación apícola. El desarrollo de la apicultura es una de las grandes oportunidades en el ámbito comunitario y comercial para mejorar el nivel de vida de la población, ecológicamente sostenible y económicamente viable. La presente investigación caracterizó la flora silvestre con potencial energético, utilizado por las abejas del género *Apis* por medio de un inventario florístico en la zona del trópico húmedo nicaragüense. Se trabajó en dos fincas: Sconfran y San Eliseo. En ambas se desarrolló un inventario florístico con selección aleatoria de parcelas, en las que se muestrearon los estratos arbóreos, arbustivos y hierbas, para la identificación de los aportes a las abejas (miel, néctar y resina) y la estimación de la biodiversidad y estabilidad (equitatividad) en cada lugar. Los resultados indican la presencia de 51 familias y 28 órdenes botánicos con presencia predominante en la finca San Eliseo, donde existe la mayor distribución de hierbas y arbustos, con mayor accesibilidad a las abejas. Además, más del 50% de estas especies que garantizan floración por todo el año en distintos momentos que se traslapan, aportan néctar a este grupo de insectos. Esto permite concluir que existe viabilidad para el establecimiento de un apiario en la zona de estudio. Se requiere más investigaciones integrando nuevas variables.

1 Licenciada en Ecología de los Recursos Naturales, Tesista Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). kathyomeir@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9614-5636>

Graduate in Ecology of Natural Resources, Thesis student Faculty of Natural Resources and Environment, Bluefields Indian & Caribbean University (BICU).

2 Doctor en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales, Director de Investigación y Posgrado, Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). asdrubal.flores@do.bicu.edu.ni, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6553-7202>

PhD in Conservation and Sustainable Use of Forest Systems, Director of Research and Postgraduate Studies, Bluefields Indian & Caribbean University (BICU).

Recibido: 25/04/2024 - Aprobado: 10/06/2024

Omeir, K. D., y Flores-Pacheco, J. A. (2024). Exploración botánica para la implementación de un apiario en Bluefields, Nicaragua: Un enfoque florístico del Trópico Húmedo. *Ciencia e Interculturalidad*, 34(1), 195-216. <https://doi.org/10.5377/rci.v34i1.19708>

Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-NoDerivadas



Palabras clave: Agroecosistema, apicultura, botánico, potencial, sostenibilidad

Abstract

The humid tropic region on the Caribbean coast of Nicaragua is the area with the greatest biodiversity and wealth in terms of environmental services. However, being an area of approximately 50% of the national territory, the potential for beekeeping has not been exploited. The development of beekeeping is one of the great opportunities in the community and commercial sphere to improve the standard of living of the population, ecologically sustainable and economically viable. The present research characterized the wild flora with energy potential, used by bees of the *Apis* genus through a floristic inventory in the Nicaraguan humid tropics. Work was done on two farms: Sconfran and San Eliseo. In both, a floristic inventory was developed with a random selection of plots, in which the tree, shrub and herb strata were sampled, to identify the contributions to the bees (honey, nectar and resin) and the estimation of biodiversity and stability. (equity) in each place. The results indicate the presence of 51 families and 28 botanical orders with a predominant presence in the San Eliseo farm, where there is the greatest distribution of herbs and shrubs, with greater accessibility to bees. Furthermore, more than 50% of these species, which guarantee flowering throughout the year at different overlapping times, provide nectar to this group of insects. This allows us to conclude the feasibility stay for the establishment of an apiary in the study area. More research is required integrating new variables.

Keywords: Agroecosystem, beekeeping, botanical, potential, sustainability

I. Introducción

La Costa Caribe nicaragüense es de régimen forestal y su clima es de trópico húmedo (Flores-Pacheco et al., 2019). Este tipo de ecosistemas se caracteriza por tener una amplia biodiversidad de flora y fauna. Sin embargo, no se ha identificado una caracterización productiva de los diferentes tipos de ecosistemas del trópico húmedo de la zona, para el establecimiento de sistemas apícolas. Como efecto negativo el desconocer la flora circundante a un apiario, el apicultor podría incurrir en pérdidas de esfuerzos y económicas, debido a la falta de información relativa a las especies de las que se alimentan las abejas, pudiendo ser estas no aptas o tóxicas para los insectos, generando cosechas o productos defectuosos.

En la actualidad, a todo apicultor o zona destinada a esta actividad, se sugiere contar con un inventario florístico, que caracterice las especies existentes en el área para establecer un apiario. Este permitirá tener un mejor control y manejo de sus recursos a explotar; se contará con un registro de las especies melíferas, que permitirá conocer el origen botánico de los productos y marcar las pautas de producción a las que el apicultor desea llegar. El inventario permite identificar las especies de flora

silvestre más importante para el desarrollo de este rubro, así como restaurar/conservar el ecosistema para su aprovechamiento floral de forma sostenible y racional.

La caracterización de la flora de aprovechamiento energético apícola es importante, porque determina la flora circundante y los recursos que esta aporta a las abejas; de esta depende la productividad y el buen manejo del apiario (Cabrera Aguilar et al., 2019).

Este artículo es producto de una investigación realizada para optar al grado de la licenciatura en Ecología de los Recursos Naturales en la Bluefields Indian & Caribbean University (BICU) que tuvo por objetivo la identificación de los recursos botánicos y sus potencialidades para el establecimiento de un apiario en función de la elaboración de un calendario de floración a fin de lograr la estabilidad y rentabilidad del sistema a lo largo del año.

II. Revisión de literatura

Se denomina flora apícola al conjunto de especies vegetales que natural o artificialmente producen y/o segregan sustancias o elementos que las abejas recolectan para su provecho (néctar, polen, propóleos y mielada), que generalmente son zonas con áreas boscosas con presencia de árboles y arbusto, de cuyas flores las abejas obtienen néctar y polen. Es importante conocer su período de floración para lograr resultados rentables en la producción comercial de miel (Ramos, 2018).

El conocimiento de la flora apícola es de fundamental importancia para la conducción racional del apiario, ya que constituye el recurso con que cuentan las abejas para alimentarse y producir. La flora es la que define la alternativa productiva (miel, cera, polen, jalea real, propóleos, núcleos, paquetes y reinas) y pone límites a la producción, pues de ella dependen las características del producto (Pinell-Tórrez et al., 2022)

Ruiz García (2020) fundamenta en el estudio: Determinación de las áreas con mayor potencial melífero para la apicultura en el municipio de Santa Lucía, departamento de Boaco, que, de acuerdo con los datos del inventario florístico, las comunidades con mayor potencial apícola están concentradas en el municipio de Santo Domingo, departamento de Chontales, que presentó 8 especies melíferas con períodos de floración de 8.5 meses (enero–septiembre) y una abundancia estimada de 1,220 individuos por hectárea.

Comunidades con potencial apícola similar son: El Orégano y Chicolapa, con una riqueza de al menos 6 especies melíferas, una abundancia estimada superior 1,000 individuos por hectárea y un período de floración de 8.5 meses (enero–septiembre); Los Álvarez y El Plan presentan una riqueza de 7 especies melíferas, abundancia estimada, pero con un período de floración de 6.5 meses (enero–junio). En total, estas

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

comunidades abarcaron un área aproximada de 38.73 km² (3,873 ha) y representan el 32% del municipio.

Cabrera et al. (2019) en el resultado de la identificación de las especies de aprovechamiento apícola de la zona del complejo volcánico Las Pilas–El Hoyo, identificaron 89 especies pertenecientes a 39 familias, según su estrato vegetal. Estas especies se dividieron en: 59 especies de árboles, 15 especies de arbustos y 15 especies de hierbas en 5 apiarios de la comunidad Miramar y 2 de Los Terreros, ubicados alrededor la zona de amortiguamiento del complejo volcánico.

Montoya et al. (2017) en su investigación Flora melífera y su oferta de recursos en cinco veredas del municipio de Piendamó, Cauca, que consistió en determinar la composición de esta flora, su distribución en las coberturas de vegetación, determinar otros elementos florales (cobertura, recurso ofertado, frecuencia de visitas y grados brix del recurso pecoreado) y su importancia para la colmena. Se colectaron 150 plantas que evidenciaron actividad de pecoreo a lo largo del año, correspondientes a 30 especies distribuidas en 24 géneros y 13 familias. Las familias con mayor riqueza fueron las Asteraceae y Fabaceae (20%), Myrtaceae (13.3%) y Rutaceae (10%), seguidas de Poaceae y Lamiaceae (6.6%).

Aunque existe un sin número de investigaciones relacionadas a la importancia de la flora apícola, en la actualidad vemos cómo aún este rubro socio productivo sigue siendo afectados por la inconciencia, intolerancia y poco interés por una educación ambiental de parte de gobiernos, empresas, ganaderos, agricultores, etc., provocando la pérdida de flora melífera, ya sea por el tipo de industria, agentes contaminantes, la deforestación o el cambio en el uso de los suelos, llevando a estos insectos a una extinción masiva.

Los datos generados de esta investigación constituyen un aporte importante al desarrollo de la ciencia y el desarrollo productivo de la región y de la zona en particular.

III. Materiales y métodos

Las zonas de desarrollo de esta investigación son denominadas Sitio Uno y Sitio Dos. El sitio uno corresponde a Sconfran, propiedad de la BICU, con un área total de 21.95 hectáreas ubicada en la comarca Sconfran del municipio de Bluefields, carretera Nueva Guinea. El sitio dos corresponde a la finca San Eliseo, propiedad del Dr. Julio Delgado, ubicada en la comarca Sconfran – Las Pavas, que ha accedido voluntariamente a prestar el espacio y condiciones de seguridad para la realización de la investigación.

Ambos sitios se caracterizan por el clima tropical húmedo de selva, con temperaturas entre 24 °C y 30 °C. Se le considera una zona húmeda basada en la clasificación de zonas

de vida de Holdridge, con precipitaciones anuales de 2,000 a 4,000 mm distribuidas de 9 a 10 meses, siendo mayo el mes más lluvioso (Blandón Bello y Báez Rosales, 2020).

Sus ecosistemas son de Bosque Latifoliado, encontrándose árboles como Almendro (*Dipteryx panamensis*), Zopilote (*Vochysia ferruginea*), Tambor (*Schizolobium parahyba*), Palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), Pan sua o pan suba (*Lecythis ampla* Miers), Algodón (*Croton smithianus*), Guanábana (*Annona muricata*), Gavilán (*Pentaclethra maculosa*), Guarumo (*Cecropia gabrielis*) (Blandón Bello y Báez Rosales, 2020). En la región la temperatura máxima oscila entre 29.3 °C y 36.8 °C, las mínimas entre 21.5 °C y 26.5 °C, la humedad relativa del aire varía entre 83% y 94%, con una insolación entre 6.8 y 10.8 horas al día. Estas condiciones varían en dependencia del comportamiento mensual de la nubosidad y la precipitación (López López et al., 2022).

Para el estrato de árboles y arbustos se muestrearon nueve parcelas de 20 m de ancho por 20 m de largo; inicialmente se ubicó desde la parte central de atrás hasta llegar al frente, cubriendo un área de 0.878 ha. del área total de estudios. El estrato de hierba se subdividió en cinco parcelas de 1 m² donde, la subparcela del centro estuvo a 23 metros de largo por 8.5 m de ancho de las subparcelas de las esquinas. Los datos que se registraron en campo fueron nombre común y científico (Rivas Suazo et al., 2020), número de parcelas, aporte a la abeja, georreferencia de las parcelas, presencia de floración y cantidad de especie por parcelas, así como el aporte de cada especie para las abejas. La fase de campo de la investigación se realizó en el mes de abril del año 2023. Con esta información se calcularon los índices de biodiversidad, similitud y equitatividad (Flores-Pacheco et al., 2021; Martínez Gómez et al., 2020; Matus-Román et al., 2020) para identificar su utilidad y aplicabilidad en la apicultura en la zona de estudio (Almada Martínez, 2019).

Se realizaron comparaciones de los tipos de especies identificadas en las zonas de estudio. La significancia estadística para dichos índices se evaluó mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Sokal y Rohlf, 1981). Para las variables con distribución normal de datos se aplicó la prueba de análisis de la varianza (ANOVA), para lo cual se empleó el programa SPSS versión 27 (IBM® Statistical SPSS®, 2016).

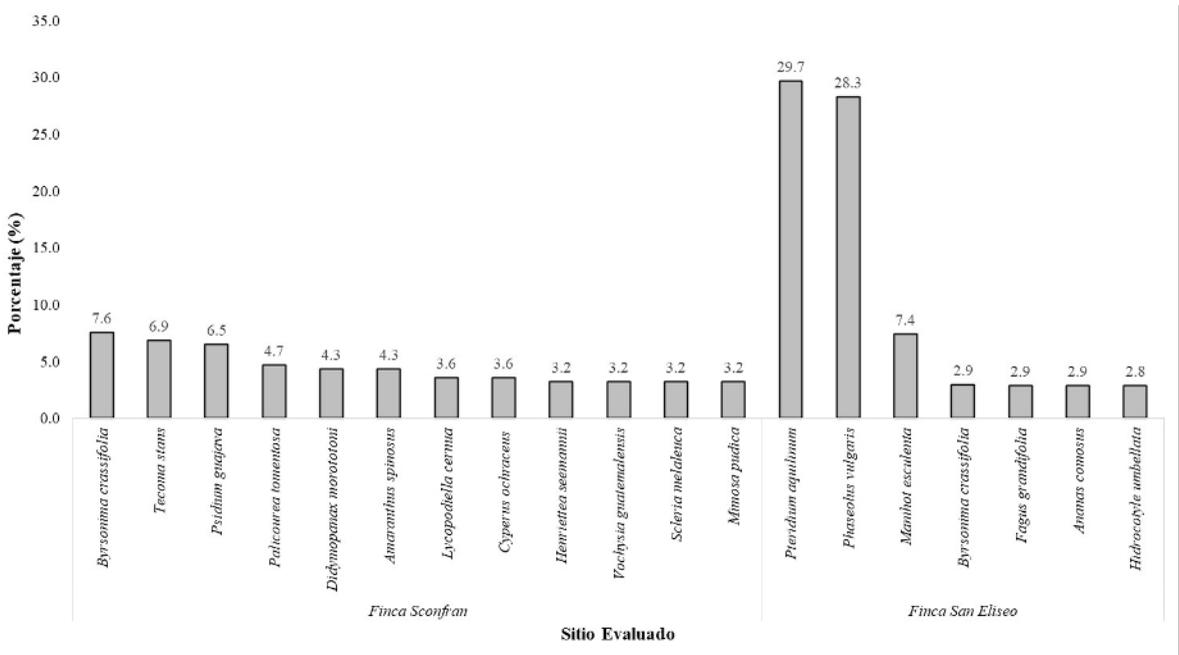
IV. Resultados y discusión

La Figura 1 presenta la distribución taxonómica de las plantas identificadas en los sitios muestreados. En general se identificaron 51 familias y 28 órdenes de plantas. Para cada sitio se destacan las especies de mayor representatividad; en el sitio denominado Finca Sconfran se registraron 37 familias y 21 órdenes, destacando las siguientes especies: nancite (*Byrsonima crassifolia*) con 7.89%, sardinillo (*Tecoma stans*) con 7.14% y guayaba (*Psidium guajava*) con 6.77%. En el sitio denominado finca San Eliseo en orden decreciente destacan las especies de helecho ornamental

(*Pteridium aquilinum*) 27.78%, frijol (*Phaseolus vulgaris*) 26.17% y yuca (*Manihot esculenta*) con 6.84%.

Los resultados del presente estudio coinciden con altos niveles de diversidad y abundancia florística reportada por otras investigaciones realizadas en la zona del trópico húmedo (Blandón Bello y Báez Rosales, 2020; Rivas Suazo et al., 2020). De acuerdo con el estudio de Cabrera et al. (2019) se recomienda que los sitios destinados al establecimiento de apiarios sean de gran diversidad florística, indicando estabilidad ambiental del agroecosistema, facilitando el establecimiento y supervivencia de las colmenas al mitigar los posibles efectos del cambio climático (Ruiz García, 2020). De forma general, la identificación de zonas con elevada variabilidad de plantas con distintos aportes para la producción apícola contribuye a la viabilidad y sustentabilidad de la actividad (Rojas Zamora, 2021).

Figura 1
Especies florísticas destacadas en sitios evaluados para el establecimiento de apiarios



La Tabla 1 muestra los diferentes estratos florísticos muestreados en los dos sitios, para determinar cuál presenta las condiciones adecuadas para el establecimiento de un apiario en la zona del trópico húmedo nicaragüense. Para el sitio uno, la finca Sconfran, el estrato arbóreo predomina con 144 plantas identificadas, siendo el 56.0% del valor relativo, hierba con 87 siendo el 31.4%, y el arbusto con 35 teniendo la minoría de plantas alcanzando apenas el 12.6%. En el sitio dos, finca San Eliseo, resalta el

estrato hierba con 2,392 muestreados con el 67.5%, el arbóreo con 678 siendo el 19.1% y el arbustivo con 475 con el 13.4%.

Tabla 1
Distribución por estratos del inventario florístico en dos sitios para el establecimiento de apiarios en el trópico húmedo nicaragüense

Sitio evaluado	Estrato	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Finca Sconfran	Hierba	87	31.4
	Arbusto	35	12.6
	Árbol	144	56.0
	Total	266	100.0
Finca San Eliseo	Hierba	2,392	67.5
	Arbusto	475	13.4
	Árbol	678	19.1
	Total	3545	100.0

Los estratos vegetales elevados dentro de la apicultura representan un mayor esfuerzo para la abeja (Pinell-Tórrez et al., 2022), es decir, entre más alto es el estrato presenta mayor consumo de energía para el insecto, debido a esto los estratos mayores son hierba y arbusto, sin restarle importancia al arbóreo, aunque les implica a la abeja mayor consumo de energía.

Analizados los datos, el sitio con mejor representatividad vegetativa es la finca San Eliseo. Ahora, de acuerdo con la investigación de Flores-Pacheco et al. (2021), otros grupos de insectos (lepidópteros) que se alimentan de néctar y polen, también son afectados por la distribución de estratos de la flora local. En su disertación destaca este grupo que tiene preferencia por hierbas y arbustos, debido a la facilidad de accesibilidad de la alimentación y por la reducción del gasto energético.

La finca San Eliseo –sitio dos–, en términos biológicos, presenta las condiciones más favorables para el establecimiento de un apiario, debido a la combinación de alimentación y accesibilidad para las abejas.

La Tabla 2 presenta la presencia de floración por sitio, en la finca Sconfran el mayor porcentaje de floración está en las plantas que no mostraron floración al momento del muestreo, obteniendo el 68.6% con 179 individuos, seguido por las 44 que sí presentaron floración con 15.9% y 43 con floración más fructificación llegando al 15.5%.

En San Eliseo 2,470 no presentaron floración, siendo del 69.7%; la floración y la fructificación tiene 1,019 individuos con el 28.7%, finalizando con las que sí mostraron floración con 56 plantas, alcanzando el mínimo porcentaje de 1.6%.

De acuerdo con el estudio realizado por Caas (2020), la diversificación floral implica un mayor aporte de recursos a la abeja, generando un alto nivel de sobrevivencia de las colmenas. Esto coincide con la floración de ambos sitios que evidencia un adecuado nivel de fuente de alimentación, aportando también la fructificación por sí solo, como es el recurso néctar.

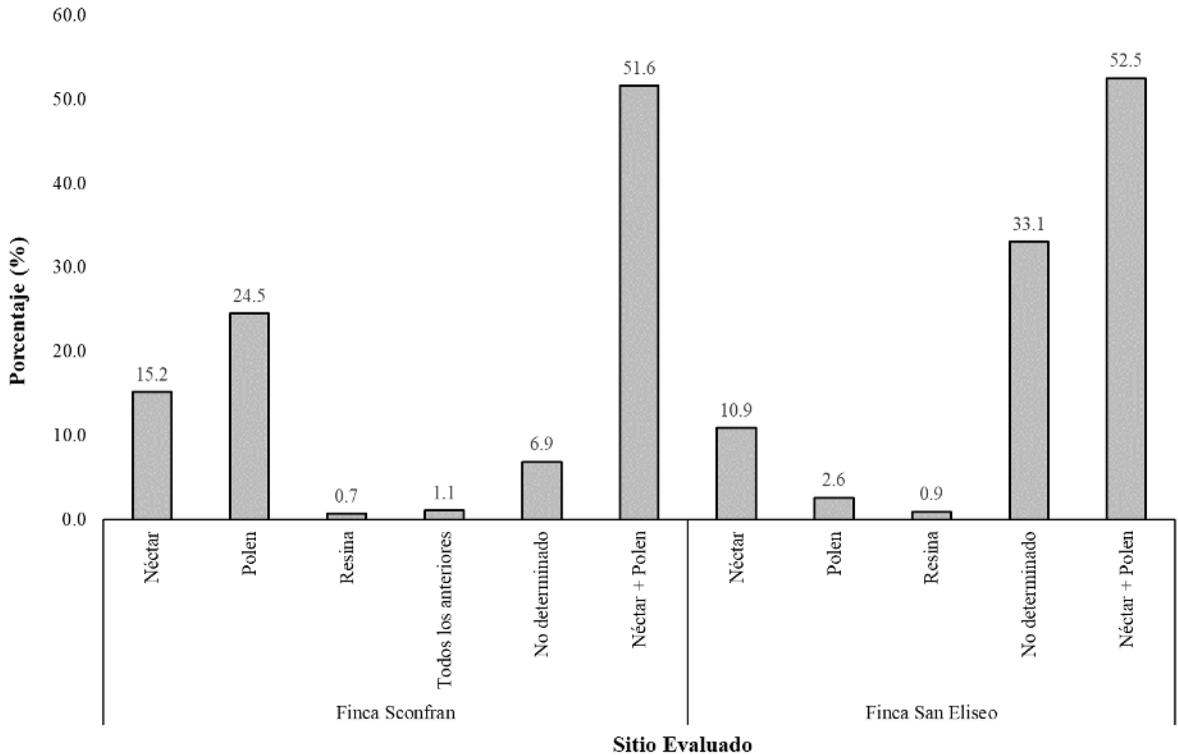
Tabla 2
Presencia de floración en dos sitios evaluados para el establecimiento de apiarios en el trópico húmedo nicaragüense

Sitio evaluado	Presencia de floración	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Finca Sconfran	Sí	44	15.9
	No	179	68.6
	Floración + Fructificación	43	15.5
	Total	266	100.0
Finca San Eliseo	Sí	56	1.6
	No	2470	69.7
	Floración + Fructificación	1019	28.7
	Total	3545	100.0

Las características de alimentación y protección (cobertura boscosa) a la intemperie y variación del clima local, son dos de los factores ambientales de mayor importancia en el balance de la designación de sitios para el establecimiento de apiarios, indistintamente que su fin sea con objetivos ecológico, comercial o mixto (Mena Loredo, 2016). En este sentido, el sitio uno (Sconfran), a pesar de pertenecer a una universidad, no cuenta con un plan de manejo activo y/o vigilancia, lo que permite el acceso clandestino de personas que explotan irracionalmente los recursos, siendo este un riesgo (eliminación de alimento, refugio y/o robo o daño a la colmena) en el caso de que se desee establecer un apiario en este lugar.

La Figura 2 presenta el porcentaje de los recursos aportados a la abeja de ambos sitios. En el sitio evaluado denominado Sconfran el 51.6% de las plantas aportan néctar y polen al insecto; 24.5% polen y 15.2% néctar, el 6.9% no fue determinado su aporte. El 1.1% de estas, aportan tanto néctar, polen y resina, y sólo el 0.7% de todas las plantas inventariadas aportan resina.

Figura 2
Distribución del aporte a las abejas de la flora en dos sitios evaluados para el establecimiento de apiarios en la finca Sconfran y San Eliseo

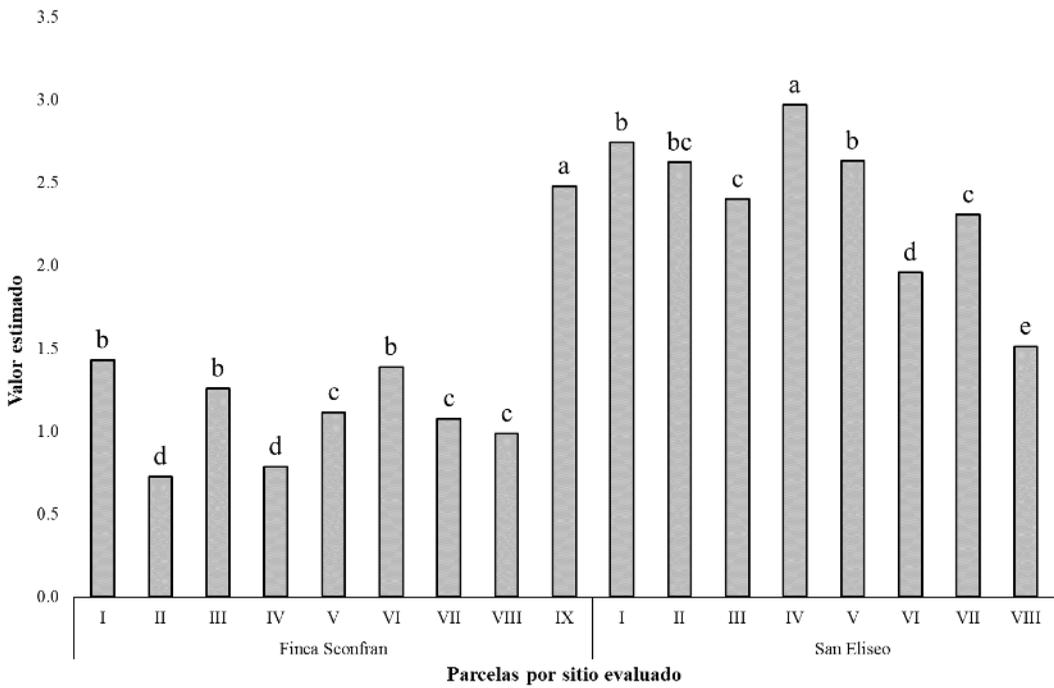


En el sitio finca San Eliseo, el 52.5% del inventario florístico aporta néctar más polen, complementado por 33.1% que no se logró determinar su aporte; el 10.9% ofertan néctar, el 2.6% son poliníferas y el 0.9% es resina. En el caso del segundo sitio no se inventariaron especies que aportaran todos los recursos florales. Los aportes están dados proporcionalmente de acuerdo con los datos de cada sitio, donde se observa que ambos presentan un nivel significativo de aporte a la viabilidad de un apiario. Basado en lo que Rojas Zamora (2021) determinó en su estudio, la oferta floral conduce al adecuado manejo y explotación de los sistemas apícolas, la conducción de un apiario en ambos sitios es viable, recomendando el énfasis de la producción (ventas de miel), debido a la riqueza del producto final por la oferta floral identificada.

Los resultados estadísticos del estudio revelan que el sitio San Eliseo exhibe la mayor diversidad floral entre las áreas estudiadas, con un P-valor significativamente alto (>0.000). Específicamente, la parcela cuatro se destaca por tener la mayor diversificación florística, como se muestra en la Figura 3. Otros puntos destacados incluyen

la parcela cinco, con un 2.97% de diversidad, seguida por la parcela uno con un 2.74%, y la parcela dos con un 2.63%. En el área de Sconfran, las zonas más diversas identificadas son la parcela nueve (P-valor > 0.005) con un 2.48% de diversidad, seguida por la parcela uno con un 1.43%, y la parcela seis con un 1.39%. Estos resultados subrayan la importancia de entender la diversidad floral en diferentes áreas para promover la salud y la productividad de las colonias de abejas.

Figura 3
Índices de diversidad biológica del inventario florístico en dos sitios evaluados para el establecimiento de apiarios en la finca Sconfran y San Eliseo



Nota: Esta figura fue construida con valores de la Prueba estadística Análisis de Varianza (ANOVA) - Diferencia Mínima Significativa (DMS = 0.95). Letras diferentes indican diferencias estadísticas con 95% de confiabilidad ($\alpha=0.05$). En la figura se han empleado los valores de la Media (Md) y Desviación Estándar (DE).

En la finca San Eliseo se identificó el mayor índice de biodiversidad, dado que en este hábitat el impacto de la agricultura irracional es mínimo, al ser un sitio dedicado a la conservación de bosques con uso mínimo de los recursos locales (Membreño Brenes, 2019). Además, en este hábitat no existe una alta intervención humana, lo que se evidencia en la cobertura del bosque sin intervención abrupta. Esto coincide con los hallazgos de Martínez Gómez et al. (2020), quienes demuestran la relación que existe de que a medida que se incrementa la cobertura de bosques, como suministro de espacios y alimentos, y se disminuyen los fragmentos, se incrementa la riqueza biológica teniendo efecto directo en el aumento de especies florísticas y animales al

encontrar hábitats estables. Además, el bosque húmedo es un tipo de hábitat que alberga gran riqueza de especies de plantas que son importantes en la dieta alimenticia de las especies con potencial apícola (Torres, 2010).

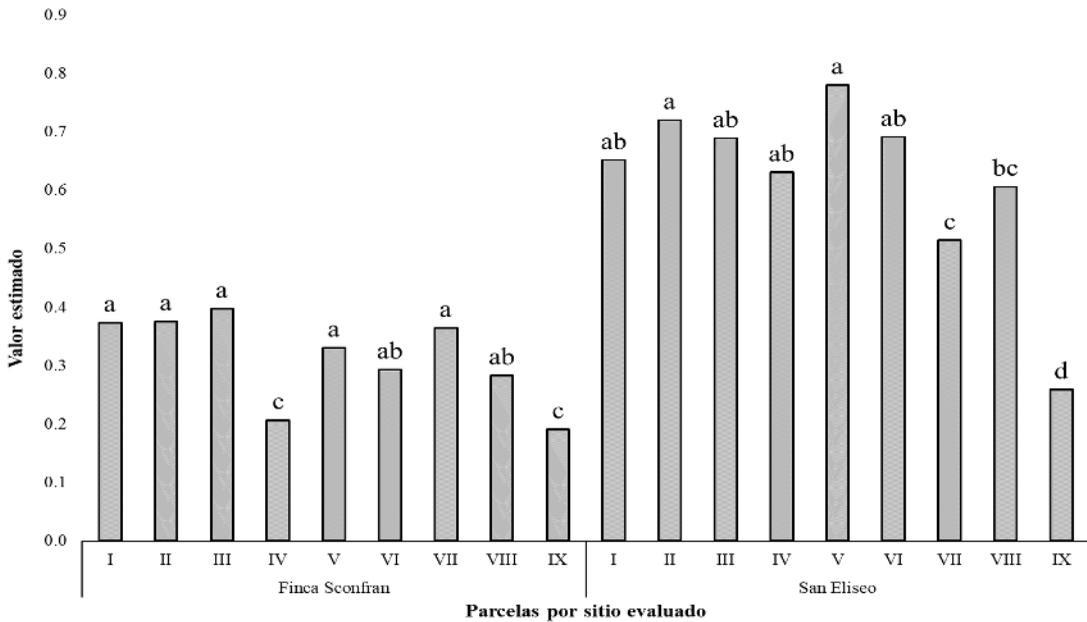
Según el índice de equitatividad se encontró diferencia estadística en los sitios Sconfran y finca San Eliseo (Figura 4), esto podría referirse a que poseen condiciones de calidad ambiental similares o que los hábitats de estas zonas cumplen con ciertos parámetros requeridos para las comunidades de insectiles. En este caso específico, para las abejas melíferas (Loor y Salazar, 2021).

En la finca San Eliseo, se observa que las parcelas cinco, tres y dos exhiben valores de 0.78, 0.72 y 0.69 respectivamente, indicando una distribución óptima de especies en estos espacios en relación con el uso de recursos del agroecosistema. Por otro lado, en la finca Sconfran, las parcelas tres (0.40), dos (0.38), uno (0.37), siete (0.36) y cinco (0.33) muestran valores idénticos desde una perspectiva estadística (categoría estadística a). Al comparar ambas fincas, tanto Sconfran como San Eliseo presentan condiciones favorables para el establecimiento de apiarios, aunque con la distinción de que, en San Eliseo, existe una mayor cantidad y variedad de especies florísticas, lo que aumenta su potencial energético para satisfacer las demandas alimenticias y de refugio de las abejas.

Lo cierto es que la estructura y composición de las comunidades florísticas no sólo varían a causa de la afectación ejercida por los impactos de origen antrópico (Ortigosa Vázquez y Ojeda Copete, 2018), sino que, además, se muestran amplias variaciones espaciales y temporales como consecuencia de la variabilidad natural que presentan las condiciones ambientales en los ecosistemas locales. Según Matus-Román et al. (2020), para solventar el problema que genera la variabilidad espacial de las comunidades de insectiles es esencial realizar una clasificación adecuada de los ecosistemas muestreados. Mediante esta clasificación se obtienen agrupaciones, denominadas clases o tipologías, dentro de las cuales se puede asumir que las comunidades de tanto insectiles como florísticas muestran una estructura y composición similar.

Las comunidades florísticas muestran amplias variaciones temporales en relación con los diversos factores ambientales que caracterizan una determinada biodiversidad y su distribución (González et al., 2002). Dentro de estos cambios se pueden diferenciar dinámicas intra-anales (estacionales) e inter-anales. Las primeras suelen seguir patrones cíclicos y direccionales, los cuales son relativamente predecibles, ya que están principalmente determinados por la variación estacional que sigue el clima. Sin embargo, las segundas son menos predecibles, debido a que suelen derivar de fenómenos generados a una escala mayor, los cuales no siguen un patrón cíclico tan definido. La variación temporal de las comunidades florísticas puede interferir en el proceso de evaluación del estado ecológico de los sitios evaluado (Cabrera Aguilar et al., 2019).

Figura 4
Índice de Equitatividad del inventario florístico en dos sitios evaluados para el establecimiento de apiarios en la finca Sconfran y San Eliseo



Se ha elaborado un calendario de floración (ver Tabla 3) basado en un inventario florístico, que considera exclusivamente las especies identificadas como beneficiosas para la apicultura. Este calendario revela una disponibilidad continua de alimentos para las abejas, gracias a la superposición de los períodos de floración de diversas especies a lo largo del año (Cabrera Aguilar, et al., 2019; Pinell-Tórrez et al., 2022). De las 84 especies identificadas como potencialmente beneficiosas para la producción de miel, se ha observado que tienen períodos de máxima floración durante siete meses al año: desde el primero de diciembre hasta mayo (cinco meses), y un segundo pico entre septiembre y octubre (dos meses). Sin embargo, dado que la región del Caribe nicaragüense se caracteriza por la presencia de plantas perennes, se garantiza un suministro constante de alimento para las especies de abejas con potencial apícola en la zona.

Tabla 3
Calendarario de los periodos estacionales de floración de las especies identificadas en el inventario para diseñar un programa de explotación apícola

Sitio evaluado	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Época de Floración	Importancia apícola		
						Néctar	Polen	Resina
Finca Sconfran	Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	Árbol	Enero - diciembre	X		X
	Sardinillo	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Árbol	Septiembre - mayo	X		X
	Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	Árbol	Noviembre - febrero	X		X
	Labio de mujer	<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae	Arbusto	Abril - mayo	X		
	Capirote	<i>Henriettea seemannii</i>	Melastomataceae	Árbol	Mayo - junio	X		X
	Capirote blanco	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	Árbol	Mayo - junio	X		X
	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Árbol	Marzo-septiembre	X		X
	Zopilote	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	Árbol	Marzo-abril	X		X
	Palo de agua	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	Árbol	Abril-junio	X		X
	Retana	<i>Ischaenum ciliare</i>	Poaceae	Hierba	Agosto-noviembre		X	
	Zacatón	<i>Muhlenbergia macroura</i>	Poaceae	Hierba	Agosto-noviembre		X	
	Navajuela	<i>Scleria melaleuca</i>	Cyperaceae	Hierba	Abril - mayo	X		
	Hierba amarga	<i>Rhynchospora spruceana</i>	Cyperaceae	Hierba	Junio-octubre		X	
	Guarumo	<i>Amaioua corymbosa</i>	Rubiaceae	Árbol	Junio - julio		X	
	Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	Árbol	Junio - julio		X	
	Navajuelón	<i>Cyperus ochraceus</i>	Cyperaceae	Hierba	Abril - mayo		X	
Uña de gato	<i>Martynnia annua</i>	Martyniaceae	Arbusto	Abril - mayo		X		
Algodón	<i>Laetia prosera</i>	Flacourtiaceae	Árbol	Mayo - junio		X		

3 Basado en las publicaciones de Blandón Bello y Báez Rosales, (2020); Cabrera Aguilar et al. (2019); Egea Hernández et al. (2010); INAFOR (2008); Pinell-Torres et al. (2022); Rivas Suazo et al. (2020) y Ruiz García (2020).

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

Sitio evaluado	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Época de Floración	Importancia apícola		
						Néctar	Polen	Resina
	Botón	<i>Tridax procumbens</i>	Asteraceae	Hierba	Mayo - junio - septiembre - octubre	x	x	
	Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Hierba	Junio-septiembre, diciembre - enero, marzo-abril	x	x	
	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Árbol	Marzo-mayo	x	x	
	Escoba amarilla	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	Hierba	Enero-diciembre	x	x	
	Campanita morada	<i>Ipomoea nil</i>	Convolvulaceae	Arbusto	Octubre-enero	x		
	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Árbol	Enero-julio	x	x	x
	Achiote montero	<i>Bixa sp.</i>	Bixaceae	Árbol	Octubre-diciembre		x	
	Palma africana	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	Árbol	Enero-diciembre	x		
	Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	Hierba	Enero-diciembre		x	
	Palmera	<i>Welfia regia</i>	Arecaceae	Árbol	Octubre - noviembre	x	x	
	Mano de león	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	Árbol	Junio - julio		x	
	Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	Fabaceae	Árbol	Julio-agosto	x	x	
	Acetuno	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	Árbol	Febrero-abril		x	
	Cola de burro	<i>Tripogon liliiformis</i>	Poaceae	Arbusto	Enero-diciembre	x	x	
	Peludo	<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	Hierba	Enero		x	
	Espino	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	Hierba	Abril - mayo		x	
	Mozote	<i>Achyranthes aspera</i>	Amaranthaceae	Hierba	Abril - mayo		x	
	Chilamate	<i>Ficus ovalis</i>	Moraceae	Árbol	Mayo - junio	x	x	
	Caoba del Atlántico	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Árbol	Julio-agosto	x	x	
	Manga larga	<i>Xylopia sericophylla</i>	Annonaceae	Árbol	Mayo - junio			x
	Trompillo de charco	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Solanaceae	Arbusto	Abril - mayo	x	x	
	Nanciton	<i>Hyeronima alchorneoides comper</i>	Phyllanthaceae	Árbol	Abril - julio	x	x	
	Sebo	<i>Virola koschinyi</i>	Myristicaceae	Árbol	Enero-mayo	x	x	

Sitio evaluado	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Época de Floración	Importancia apícola	
						Néctar	Polen Resina
Finca San Eliseo	Carne asada	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	Arbusto	Abril - mayo	x	
	Chaparro	<i>Tetracera volubilis</i>	Dilleniaceae	Hierba	Abril - mayo		x
	Tambor	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	Árbol	Noviembre-febrero	x	
	Mano de tigre	<i>Thaumatococcus danianum</i>	Araceae	Árbol	Junio - julio		x
	Casca	<i>Abarema idiopada</i>	Fabaceae	Árbol	Junio - septiembre	x	x
	Siete nudos	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae	Árbol	Febrero - abril	x	x
	Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	Árbol	Mayo - junio - septiembre - octubre	x	
	Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	Árbol	Enero-diciembre	x	x
	Sardinillo	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Árbol	Septiembre-mayo	x	x
	Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	Árbol	Noviembre - febrero	x	x
	Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rudaceae	Árbol	Septiembre y Junio	x	x
	Labio de mujer	<i>Palafoxia tomentosa</i>	Rubiaceae	Arbusto	Abril-mayo	x	
	Capirote	<i>Henriettea seemannii</i>	Melastomataceae	Árbol	Mayo - junio	x	x
	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Árbol	Marzo-septiembre	x	x
	Guaba montero	<i>Inga acraea</i>	Fabaceae	Árbol	Marzo-septiembre	x	x
	Zopilote	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	Árbol	Marzo-abril	x	x
	Palo de agua	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	Árbol	Abril-junio	x	x
	Retana	<i>Ischaenum ciliare</i>	Poaceae	Hierba	Agosto-noviembre		x
	Navajuela	<i>Scleria melaleuca</i>	Cyperaceae	Hierba	Abril - mayo	x	
	Hierba amarga	<i>Rhynchospora spruceana</i>	Cyperaceae	Hierba	Junio-octubre		x
Guarumo	<i>Amaioua corymbosa</i>	Rubiaceae	Árbol	Junio - julio		x	
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	Árbol	Junio - julio	x	x	
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Arbusto	Indeterminada según época de siembra	x	x	

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

Sitio evaluado	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Época de Floración	Importancia apícola		
						Néctar	Polen	Resina
Navajuelón	<i>Cyperus ochraceus</i>	Cyperaceae	Hierba	Abril - mayo	x			
Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Hierba	Junio-septiembre, diciembre-enero, marzo-abril	x	x		
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Árbol	Marzo-mayo	x	x		
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Árbol	Diciembre-mayo	x			
Escoba amarilla	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	Hierba	Enero-diciembre	x	x		
Flor del bosque	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	Hierba	Junio - agosto	x	x		
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Árbol	Diciembre-abril	x	x		
Aguacate montero	<i>Persea schiedeana</i>	Lauraceae	Árbol	Octubre y Noviembre	x	x		
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Árbol	Octubre-diciembre	x	x		
Guácimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	Árbol	Enero-septiembre	x			
Flor blanca	<i>Fagus grandifolia</i>	Fagaceae	Hierba	Enero - diciembre	x			
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Hierba	Mayo-junio, agosto-Septiembre	x	x		
Guapinol	<i>Hymenae courbaril</i>	Fabaceae	Árbol	Abril-junio	x	x		
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	Árbol	Junio	x	x		
Palma africana	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	Árbol	Enero-diciembre	x			
Palma	<i>Dioon spinulosum</i>	Zamiaceae	Árbol	Enero-diciembre	x	x		
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	Hierba	Enero-diciembre	x	x		
Mano de león	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	Árbol	Junio - julio	x	x		
Cola de pava	<i>Cupania glabra</i>	Sapindaceae	Árbol	Julio - septiembre	x	x		
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	Fabaceae	Árbol	Julio-agosto	x	x		
Acetuno	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	Árbol	Febrero-abril	x	x		
Café	<i>Coffea canephora</i>	Rubiaceae	Árbol	Marzo-abril	x	x		
Peludo	<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	Hierba	Enero	x			

Sitio evaluado	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Época de Floración	Importancia apícola		
						Néctar	Polen	Resina
Espino	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	Hierba	Abril - mayo		x		
Capirote blanco	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	Árbol	Mayo - junio	x			
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	Arbusto	Marzo	x			
Taiwán verde	<i>Pennisetum sp</i>	Poaceae	Hierba	Junio-septiembre		x		
Taiwán morado	<i>Pennisetum sp</i>	Poaceae	Hierba	Junio-septiembre		x		
Capiroton	<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	Árbol	Mayo - junio	x			
Caoba del Atlántico	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Árbol	Julio-agosto	x			
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae	Árbol	Febrero-abril		x		
Manga larga	<i>Xylopia sericophylla</i>	Annonaceae	Árbol	Mayo - junio			x	
Hombre grande	<i>Quassia amara</i>	Simaroubaceae	Árbol	Noviembre-junio			x	
Cedro macho	<i>Carapa guatemalensis</i>	Meliaceae	Árbol	Mayo - octubre	x			
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	Árbol	Enero-marzo	x			
Acacia amarilla	<i>Senna siamea</i>	Fabaceae	Árbol	Mayo - junio	x			
Acacia magna	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	Árbol	Mayo - junio	x			
Coralito chino	<i>Ixora chinensis</i>	Rubiaceae	Arbusto	Enero-diciembre	x			
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Árbol	Enero-diciembre	x			
Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	Árbol	Mayo	x			
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	Árbol	Enero-diciembre			x	
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Árbol	Mayo - octubre	x			
Pera de agua	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	Árbol	Octubre-enero	x			
Castaña	<i>Castanea sativa</i>	Fagaceae	Árbol	Marzo	x			
Nueve de la mañana	<i>Portulacca grandiflora</i>	Portulacaceae	Arbusto	Enero-diciembre	x			
Banano	<i>Musa sapientum</i>	Musaceae	Arbusto	Enero-diciembre	x			
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Árbol	Febrero - marzo - junio - agosto	-	x		
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	Árbol	Junio - julio	x			

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

Sitio evaluado	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Época de Floración	Importancia apícola	
						Néctar	Polen Resina
	Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Sapindaceae	Árbol	Enero-septiembre	x	x
	Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	Árbol	Junio	x	x
	Algodón	<i>Laetia prosera</i>	Flacourtiaceae	Árbol	Mayo - junio	x	x
	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Árbol	Octubre y noviembre	x	x
	Nanciton	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	Árbol	Abril - julio	x	x
	Sebo	<i>Viola koshinyi</i>	Myristicaceae	Árbol	Enero-mayo	x	x
	Chaparro	<i>Tetracera volubilis</i>	Dilleniaceae	Hierba	Abril - mayo	x	x
	Fruta de pan	<i>Artocarpus altitilis</i>	Moraceae	Árbol	Enero-diciembre	x	x
	Mimbro	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Oxalidaceae	Árbol	Febrero - diciembre	x	x
	Siete nudos	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae	Árbol	Febrero - abril	x	x
	Pansuba	<i>Lecythis ampla</i>	Lecythidaceae	Árbol	Marzo-mayo	x	x
	Malinche	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	Árbol	Febrero - junio		x
	Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	Árbol	Marzo - abril - julio - septiembre	x	
	Zacate de limón	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae	Arbusto	Junio-agosto	x	
	Melocotón	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Árbol	Abril-mayo, septiembre-octubre	x	x
	Monge	<i>Polyalthia longifolia</i>	Annonaceae	Árbol	Febrero - junio	x	
	Ayote	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Cucurbitaceae	Hierba	Indeterminada según época de siembra	x	x
	Felipino	<i>Musa sp</i>	Musaceae	Arbusto	Enero-diciembre	x	x
	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	Árbol	Enero-diciembre	x	x
	Hierba estrella	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Cyperaceae	Hierba	Agosto-noviembre	x	x
	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Lamiaceae	Árbol	Junio - julio - septiembre - octubre	x	x

V. Conclusiones

El estudio se llevó a cabo durante la época seca en la comarca Las Pavas, municipio de Bluefields, lo que resultó en aproximadamente el 70% de las especies sin floración en ambos sitios. Sin embargo, se observó una mayor presencia de plantas en floración y fructificación en la finca San Eliseo en comparación con Sconfran, lo que la convierte en una valiosa fuente de alimento, refugio y otros recursos para las abejas. En ambos sitios, el néctar combinado con el polen representa más del 50% de la contribución de las plantas a las abejas, lo que se refleja en los índices de biodiversidad y equidad registrados.

Se han identificado 51 familias y 28 órdenes botánicos en ambos sitios evaluados. Destaca la finca San Eliseo, por su mayor diversidad de especies y cantidad de individuos, lo que influye positivamente en la estabilidad ambiental, especialmente considerando el potencial establecimiento de un apiario. En San Eliseo, las hierbas y arbustos dominan el paisaje, representando el 80.90% del área, mientras que en Sconfran predominan los árboles, abarcando el 56%. Estos patrones subrayan la importancia de la arquitectura floral en San Eliseo y su mayor potencial energético para apoyar a las colmenas.

El calendario de floración de las especies identificadas en ambos sitios asegura un suministro continuo de alimento y refugio para las abejas a lo largo del año. Se destaca que los meses de diciembre a mayo, con cinco meses de floración activa, y septiembre a octubre, con dos meses, son períodos de mayor actividad floral, lo que se traduce en una mayor productividad para las abejas.

VI. Referencias

- Almada Martínez, S. (2019). *Utilización de los métodos de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos en los trabajos de tesis de postgrado* [Universidad Tecnológica Intercontinental]. In utic.edu.py. <https://www.utic.edu.py/repositorio/Tesis/Postgrado/MICT/SELVA%20ALMADA.pdf>
- Blandón Bello, S., y Báez Rosales, L. (2020). *Inventario florístico de árboles y arbusto del terreno de la comarca Sconfran de la Bluefields Indian & Caribbean University – BICU Bluefields, Nicaragua, 2019-2020* [Monografía]. Bluefields Indian & Caribbean University.
- Caas, I. (2020). *Buenas prácticas apícolas para la apicultura sostenible*. <https://policycommons.net/artifacts/1850129/good-beekeeping-practices-for-sustainable-apiculture/2596780/>

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

- Cabrera Aguilar, Á., Aker Narváez, C., y Pacheco Flores, S. A. (2019). *Caracterización florística de las especies de aprovechamiento apícola en el complejo volcánico "Pilas el Hoyo."* <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9194>
- Egea Hernández, L. M., Rodríguez Zárate, D. M., Peña Sáenz, J. E., y Laverde Rodríguez, J. C. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia con énfasis en miel de abejas*. Giro editores LTDA.
- Flores-Pacheco, J. A., Lazo Sánchez, W. J., y Méndez Sevilla, J. J. (2019). Necesidades hídricas del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) INTA rojo en condiciones del trópico húmedo de Nicaragua. *La Calera*, 19(32), 16–23. <https://doi.org/10.5377/calera.v19i32.8436>
- Flores-Pacheco, J. A., Saldivar Solano, D. J., Rigby Omier, K. K., y Murillo Gaitán, Y. Y. (2021). Inventario de mariposas diurnas en agroecosistemas tropicales como bioindicadores de la calidad ambiental. *Revista Torreón Universitario*, 10(27), 92–107. <https://doi.org/10.5377/torreon.v10i27.10843>
- González, C., Rodríguez, J., y Moo, C. (2002). *Apicultura en Mesoamérica*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=GX2JHBmnHjEC&oi=fnd&pg=PA9&dq=apicultura+en+nicaragua&ots=78jZjoGBuC&sig=oSrCiU3nGrdVEF5N7fE-twqNCcQ>
- IBM® Statistical SPSS®. (2016). *IBM® SPSS® 23.0 (Statistical Package for the Social Sciences)*.
- Instituto Nacional Forestal (INAFOR). (2008). *Manual de Inventario Nacional Forestal de Nicaragua*. INAFOR.
- Loor, M. C., y Salazar, L. V. (2021). *Identificación de las especies melíferas en el Bosque seco Tropical del recinto Quimis, Cantón Jipijapa*. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2868>
- López López, D. E., Laguna López, E. J., Ruiz Acevedo, T., y Flores-Pacheco, J. A. (2022). Riesgos de degradación hídrica del suelo posterior al fuego en el trópico húmedo. *Wani*, 38(76). <https://doi.org/10.5377/wani.v38i76.14402>
- Martínez Gómez, D., González Lazo, D., Saldaña Tapia, O. A., y Flores-Pacheco, J. A. (2020b). Estructura de comunidades de murciélagos como bio-indicadores del hábitat en la Reserva Biológica Indio Maíz. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 34, 180–199. <https://doi.org/10.5377/farem.voi34.10015>

- Matus-Román, K. O., González-Alemán, N., y Flores-Pacheco, J. A. (2020). Comunidades de macroinvertebrados: bio-indicadores de la calidad del agua en el Territorio Indígena Rama-Kriol. *Ciencia e Interculturalidad*, 27(02), 129–146. <https://doi.org/10.5377/rci.v27i02.10438>
- Membreño Brenes, R. (2019). *Caracterización de los sistemas de producción apícola en tres municipios de Madriz 2017-2018* [Monografía, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3933>
- Mena Loredo, D. M. (2016). *Plan de negocios para la producción y comercialización de miel en Nicaragua* [Tesis de máster, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/138264>
- Montoya-Bonilla, B. P., Baca-Gamboa, A. E., y Bonilla, B. L. (2017). *Flora melífera y su oferta de recursos en cinco veredas del municipio de Piendamó, Cauca. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(SPE), 20-28.
- Ortigosa Vázquez, L., y Ojeda Copete, F. (2018). La apicultura como servicio ecosistémico de la herriza o brezal mediterráneo. *Revista de Estudios Campogibraltareños*, 49, 135–157. <https://institutoecg.es/wp-content/uploads/2019/03/Almoraima49-135-158.pdf>
- Pinell-Tórriz, J. M., Martínez-Centeno, A. L., Huerta-Sobavarro, K. K., y Salinas-Hernández, B. G. (2022). Caracterización de las plantas melíferas en la producción y conservación de las abejas. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 8(15), 1833–1854. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v8i15.14307>
- Ramos, O. S. (2018). Evaluación de las potencialidades melíferas en el municipio de Artemisa. *Revista Apiciencia*, 20(1), 10-22. <https://agris.fao.org/search/en/providers/124468/records/6645cb502e891e347cee0aca>
- Rivas Suazo, N. E., Mairena Valdivia, D. Á., y Flores Pacheco, J. A. (2020). Composición florística de las plantas medicinales de la comunidad indígena de Tiktik Kaanu. *Ciencia e Interculturalidad*, 26(01), 148–162. <https://doi.org/10.5377/rci.v26i01.9891>
- Rojas Zamora, W. J. (2021). *Análisis productivo en colmenas Mason Jar y tipo Langstroth con Apis mellifera africanizada en la Finca El Plantel, Masaya, 2020* [Monografía, Universidad Nacional Agraria]. <http://repositorio.una.edu.ni/4279/>
- Ruiz García, J. F. (2020). *Determinación de las áreas con mayor potencial melífero para la apicultura en el municipio de Santa Lucía, departamento de Boaco, 2019* [Monografía, Universidad Nacional Agraria]. <http://repositorio.una.edu.ni/4160/>

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

Sokal, R., y Rohlf, F. J. (1981). *Biometry*. San Francisco, California.

Torres, P. B. (2010). *Estrategia de desarrollo productivo y competitivo de la Red de Apicultores Las Segovias*. <http://repositorio.unflep.edu.ni/id/eprint/29>