

# Moscas de las flores (Diptera: Syrphidae) asociadas a cuatro coberturas vegetales en Ubaque, Cundinamarca

## Flower flies (Diptera: Syrphidae) associated with four vegetative covers in Ubaque, Cundinamarca

María Isabel Alfonso-Sosa<sup>1</sup>  
Víctor Ardila-Bayona<sup>2</sup>  
Jeison Julian Perez-Posada<sup>3</sup>  
Johann Sebastian Martínez Rodríguez.<sup>4</sup>

1. Universidad INCCA  
Grupo de investigación de Biotecnología y Medio ambiente  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Grupo de investigación de artrópodos y otros invertebrados KUMANGUI  
Bogotá, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6345-6756>  
E-mail: [mialfonsos@uincca.edu.co](mailto:mialfonsos@uincca.edu.co)

2. Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Grupo de investigación de artrópodos y otros invertebrados KUMANGUI  
Bogotá, Colombia  
E-mail: [vdardilab@udistrital.edu.co](mailto:vdardilab@udistrital.edu.co)

3. Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Grupo de investigación de artrópodos y otros invertebrados KUMANGUI  
Bogotá, Colombia  
E-mail: [jpinilla@udistrital.edu.co](mailto:jpinilla@udistrital.edu.co)

4. Universidad INCCA  
Grupo de investigación de Biotecnología y Medio ambiente  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Semillero de investigación en Biogeografía y Ecología Evolutiva Neotropical – BEEN.  
Bogotá, Colombia  
E-mail: [jsmartinezr@uincca.edu.co](mailto:jsmartinezr@uincca.edu.co)

Historia del artículo

Fecha de recepción: 23-07-2024

Fecha de aceptación: 11-10-2024

DOI: 10.47374/novcol.2024.v19.2484

## Resumen

Los sírfidos, también llamados moscas de las flores, son conocidos por su asociación a las flores al alimentarse del néctar y polen. Estas moscas cumplen múltiples servicios ecosistémicos como la polinización, bioturbación de suelo, descomposición y control biológico. En la presente investigación se determina la diversidad de sírfidos asociados a Ubaque-Cundinamarca, durante los meses de febrero a julio de 2021. El área de estudio consiste en cuatro coberturas vegetales, denominadas para esta investigación como: Maizal, Remanente de bosque, Pastizal y Policultivo en la vereda Santa Ana. Se realizaron dos censos por cada cobertura vegetal muestreada teniendo un total de ocho muestreos, con 64 horas de trabajo activo por hombre. Se emplean los números reales de Hill para determinar la diversidad Alfa y para el análisis de diversidad Beta, se utilizó el índice de Bray Curtis. Se obtiene un total de 828 ejemplares de sírfidos, donde el Maizal es la cobertura más abundante y el Pastizal es la cobertura que menos ejemplares registra. *Toxomerus spp* corresponde al género más abundante, con un total de 676 ejemplares.

**Palabras clave:** Abundancia poblacional, cultivos cereales, indicadores biológicos, sírfidos, policultivos.

## Abstract

The syrphids, also called flower flies, are known for their association with flowers by feeding on nectar and pollen. These flies perform multiple ecosystem services such as pollination, soil bioturbation, decomposition and biological control. In the present research, the diversity of hoverflies associated with Ubaque-Cundinamarca, during the months of February to July 2021, was determined. The study area consists of four vegetation covers, denominated for this research as: Cornfield, Remaining forest, Pasture and Polyculture in Santa Ana. Two censuses were carried out for each vegetation cover sampled, for a total of eight samplings, with 64 hours of active work per man. Hill's real numbers were used to determine the Alpha diversity and for the Beta diversity analysis, the Bray Curtis index was used. A total of 828 syrphid specimens were obtained, where Cornfield is the most abundant cover and Pasture is the cover with the least number of specimens. *Toxomerus spp* is the most abundant genus, with a total of 676 specimens.

**Keywords:** Population abundance, cereal crops, biological indicators, syrphids, polycultures.

## Introducción

Los sírfidos son una familia de dípteros caracterizada por ser visitantes florales, esta familia es cosmopolita e incluye aproximadamente 6000 especies distribuidas en cuatro subfamilias: Microdontinae, Pipizinae, Eristalinae y Syrphinae (Miranda et al., 2013). Cuentan con un comportamiento particular en su vuelo, viéndose a simple vista suspendidas sobre o cerca de las flores (Brown et al., 2009).

Este grupo de dípteros desempeñan múltiples funciones ecosistémicas, como el reciclaje de nutrientes, la polinización, la bioturbación del suelo y el control biológico, puesto que algunas larvas como *Allograpta exotica* (Osten, 1823), *Syrphus ribessi* (Fabricius, 1775) y *Syrphus corollae* (Fabricius, 1794) son depredadores voraces de pulgones verdes *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) que tienden a causar grandes daños en especies vegetales de interés agrícola (Fidelis et al., 2018; Hågvar, 1974). De hecho, la presencia de las moscas de las flores en ciertas coberturas vegetales puede entregar información del estado de los ecosistemas, actuando como indicadoras biológicas (Villareal et al., 2021).

A pesar de ser un grupo de gran importancia, pues ofrecer servicios ecosistémicos como los ya mencionados y contar con una alta tasa de distribución, los estudios adelantados hasta la fecha por la asociación de Syrphidae a diferentes coberturas vegetales tienden a ser escasos, sin embargo, se resalta la identificación de ejemplares asociados a *Rubus robustus*, *Oreopanax sp.*, *Salvia bogotensis* y *Persea americana* (Carabalí-Banguero et al., 2018; Reina-Ávila et al., 2013; Zamora et al., 2011), donde son visitadas por 29 morfoespecies de moscas de las flores (Villarreal et al., 2024).

Considerando lo anterior, es crucial identificar los ejemplares y las asociaciones de los sírfidos a diferentes coberturas de interés comercial o de conservación, debido al rol de polinización y control biológico del grupo. En este contexto, la investigación se realizó en el municipio de Ubaque, considerado como un territorio productivo y ambientalmente sostenible, cuya principal actividad económica es la agricultura, donde el 76,6% de la población se dedica a ello. En consecuencia, esta población debe reconocer las asociaciones entre las moscas de las flores y sus cultivos (Plan De Desarrollo Territorial Municipio de Ubaque 2020-2023. 2020; Prieto, 2020).

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Ubaque, Cundinamarca - Colombia, que ocupa aproximadamente 108 Km<sup>2</sup>; se encuentra al suroriente de Bogotá,

limita al norte con Choachí, al este con Fomeque y al sur con Cáqueza y Chipaque (Plan De Desarrollo Territorial Municipio de Ubaque 2020-2023. 2020).

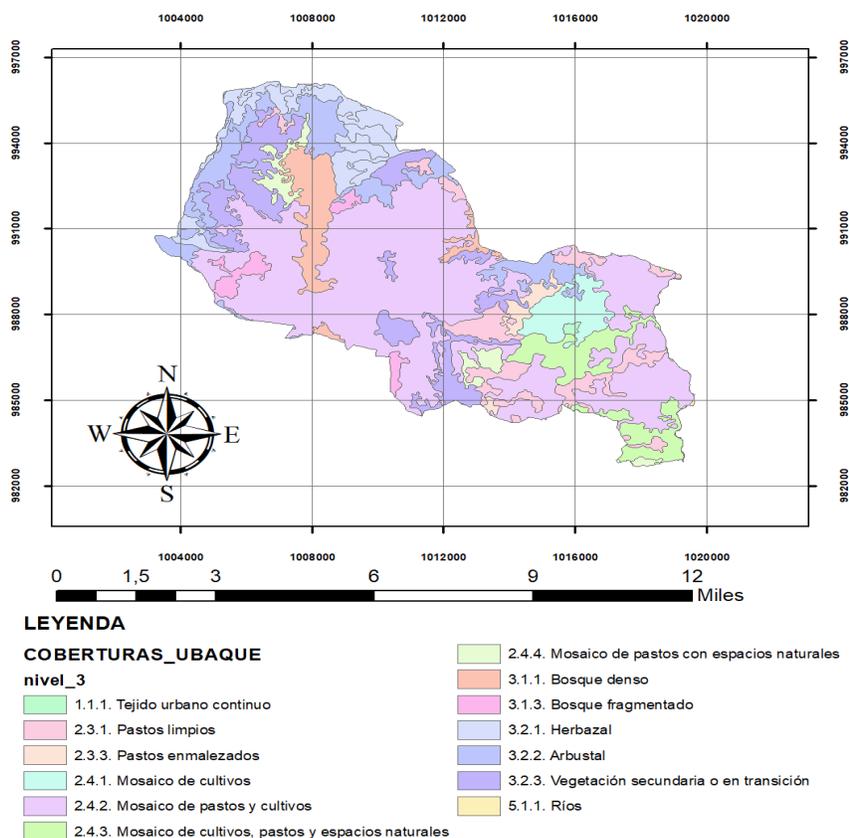
## Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Ubaque, Cundinamarca - Colombia, que ocupa aproximadamente 108 Km<sup>2</sup>; se encuentra al suroriente de Bogotá, limita al norte con Choachí, al este con Fomeque y al sur con Cáqueza y Chipaque (Plan De Desarrollo Territorial Municipio de Ubaque 2020-2023. 2020).

El municipio de Ubaque posee una extensión urbana de 14 ha y rural de 10482 ha, tres pisos térmicos y una altitud comprendida entre los 3600 msnm a la altura del páramo con una temperatura media anual de 6°C y los 1350 msnm con 17°C promedio anual en la microcuenca del río

El Palmar; una precipitación anual de 1251mm, siendo los meses de marzo a noviembre temporada de lluvia y diciembre a febrero temporada seca (Charry y Castellanos, 2016; Fino, 2014). La actividad económica del municipio es netamente agrícola, con una gran diversificación de cultivos que se adecúa a la variabilidad altitudinal y el recambio climático en pequeñas zonas distribuidas por los pequeños agricultores, lo que genera una amplia gama de cultivos como: aguacate, café, maíz, habichuela, frijol, pimiento, zucchini, tomate, cebolla, arveja, papa, plátano, auyama, yuca, naranja, limón, ciruelo y fique (Holdridge, 1978; Prieto, 2020).

Las coberturas vegetales presentes en el municipio (Fig. 1), corresponden a mosaico de pastos y cultivos, bosque denso bajo de tierra firme, arbustal abierto, arbustal denso, vegetación secundaria baja, arbustal abierto, mosaico de pastos con espacios naturales, mosaico de pastos enmalezados, pastos limpios, herbazal denso de tierra firme no arbolado y herbazal denso (Ideam, 2010; Ideam et al., 2011; IGAC, 2015).



ELABORO: María Isabel Alfonso-Sosa  
FECHA: 27-05-2024

Figura 1. Coberturas vegetales de Ubaque-Cundinamarca.

Área de estudio

La investigación se realizó en la vereda Santa Ana, ubicada en las coordenadas 04°28'26"N - 73°56'44"W, a una altura de 2103 msnm, con clima transitorio de seco a húmedo. Con base en metodología tomada y adaptada de Corine Land escala 1:100000 se designaron cuatro coberturas vegetales ubicadas dentro de una misma hectárea (Ideam, 2010): Maíz (MA) en la zona Mosaico de cultivos, la cual presenta *Zea mays* en un estado de maduración y algunos arvenses como *Sonchus* sp. (Lineo 1753). Remanente de bosque (RB) dentro del bosque fragmentado, cuya área se encuentra poco in-

tervenida y presenta ejemplares vegetales como: *Miconia cundinamarcensis* (Wudack, 1957), *Myrcianthes* sp. (Berg, 1856), *Cedrela* sp. (Browne, 1768), *Manilkara bidentata* (Chevalier, 1932) y *Juglans neotropica* (Diels, 1906). En el área de Mosaico de pastos y cultivos se presenta el Pastizal (PA), con presencia de cultivos de pasto *Axonopus scoparius* (Flüggé) bordeados con setos de árboles o arbustos para la alimentación transitoria y controlada del ganado. Por último, el Policultivo (PO) con una mayor abundancia de *Persea americana* (Mill, 1768), *Coffea* sp. (Linneo, 1753), *Citrus* sp. (Linneo, 1752), *Solanum quitoense* (Lamarck, 1973) y *Musa paradisiaca* (Linneo, 1753), (Fig. 2).

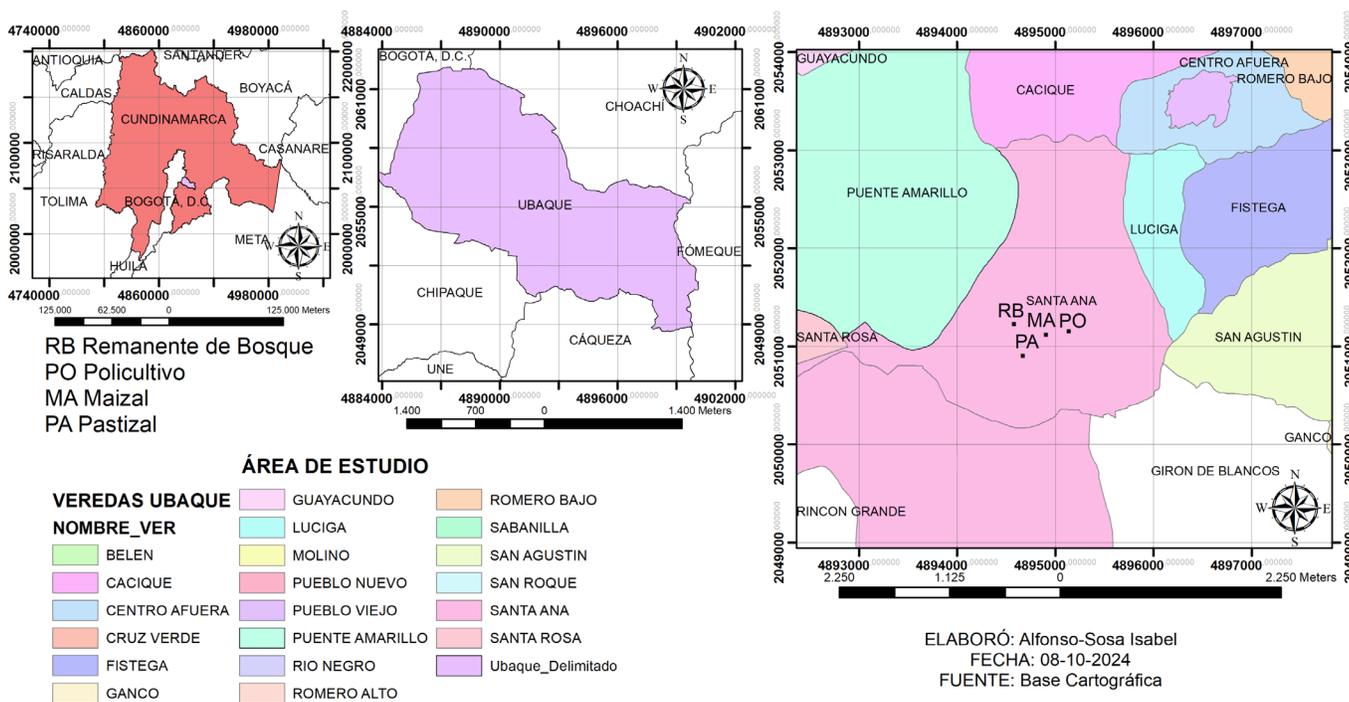


Figura 2. Área de estudio en la vereda Santa Ana-Ubaque. Remanente de Bosque (RB), Maíz (MA), Pastizal (PA) y Policultivo (PO).

Métodos de muestreo

Entre los meses de febrero a julio de 2021 se realizaron consecutivamente transectos sistemáticos no alineados de 10 pasos, de aproximadamente 12 m, con movimiento en zigzag de ida y vuelta de la jama (red entomológica con longitud de 80 cm de largo, y perímetro de 32 cm), por cada una de las cuatro coberturas muestreadas. Los ejemplares recolectados fueron sacrificados y conserva-

dos en alcohol al 70% en frascos debidamente rotulados, asignando un código basado en características como: sesión, fecha, punto de muestreo y hora. Por otro lado, el trabajo efectivo por persona fue de 60 horas, dos días por cobertura de muestreo, siendo en total 15 horas de trabajo activo que se divide en tres horas del día: mañana 8:00 a.m. a 10:29 a.m.; día: 10:30 a.m. a 12:59 p.m. y tarde: 2:00 p.m. a 4:30 p.m., para un total de dos días.

### Identificación de ejemplares

Los ejemplares fueron transportados e identificados en la colección de artrópodos y otros invertebrados (CAUD) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por medio de la implementación de claves dicotómicas y descripciones de Thompson (1999) y Brown et al., (2009), en estereoscopio Carl Zeiss y estereoscópico Motic. Las muestras se separaron por morfos, dispuestos en tubos eppendorf de 1.5 y 2.0 ml, para la preservación de organismos, con su respectivo código de acuerdo con la base de datos de la colección.

En el registro fotográfico se empleó un estereoscopio Zeiss stemi 2000-C, software AxioVision 7.0 estableciendo escalas físicas y las incorporadas del programa. Por último, las planchas fueron combinadas y editadas en Combine Z5.3 updated del Vs2006.

### Análisis estadístico

Una vez culminada la etapa de laboratorio, se procede a calcular la rarefacción y extrapolación de los muestreos, por lo que se realiza las curvas de acumulación de acuerdo con la riqueza de especies observadas (Bautista, 2020).

La diversidad alfa de sírfidos para cada una de las cuatro coberturas, se establece por el número de especies y morfoespecies encontradas, implementando los índices ecológicos de diversidad real (números de Hill) orden q-0 (Riqueza), q-1 (Diversidad) y q-2 (Dominancia) mediante la librería de R "iNEXT" versión 3.0.0 (Hsieh, et al., 2024). Para evaluar la diversidad Beta, en el programa past4.15 (Hammer, et al., 2001), se utilizó el indica-

dor de Bray-Curtis con ordenaciones de escalamiento no métrico multidimensional (NMDS) que estima y grafica la similitud de las cuatro áreas de muestreo, donde tiene una lectura de 0 a 1, siendo 0= poca similitud y 1= gran similitud. Por último, la variación temporal por día, se esquematiza en una gráfica de presencia-ausencia, con el fin de conocer su periodicidad durante los muestreos.

## Resultados

Se registró un total de 9 géneros y 45 morfoespecies de sírfidos en 828 individuos, agrupados en dos subfamilias (Eristalinae y Syrphinae). De las cuatro coberturas vegetales, la abundancia más alta se presentó en MA con un total de n= 363 ejemplares es decir el 43,8%, seguida de PO con un total de n= 248 ejemplares 30% de las muestras, RB presentó n= 188 es decir el 22,7% y la menos abundante, PA con n= 29 ejemplares siendo el 3,5% correspondientemente (Tabla 1).

### Diversidad alfa

Los números de la serie de Hill (Tabla 2) indicaron que el policultivo (PO) fue la cobertura vcon mayor riqueza observada (q0) con 34 especies efectivas, seguida de maizal (MA) y remanente de bosque (RB) con 21 cada una, respectivamente, mientras que pastizal (PA) presenta 17, siendo la de menor riqueza entre las cuatro zonas. Por el contrario, esta última zona de PA presenta la mayor dominancia (q2) con 11 especies efectivas, seguidamente RB con 9,6; PO con 7,8 y por último MA con 7.

Tabla 2. Números de Hill donde q0 representa la Riqueza de Especies, q1 muestra las Especies Típicas y q2 representa la Dominancia de Especies

Cobertura	Maizal	Pastizal	Policultivo	Remanente
q0	21,000,000	17,000,000	34,000,000	21,000,000
q1	10,271,101	13,942,114	12,542,087	14,007,541
q2	7,142,796	11,463,158	7,866,526	9,683,794

**Tabla 1.** Riqueza y abundancia de sírfidos asociados a Maizal, Pastizal, Policultivo y Remanente de bosque. Horarios: M= mañana, D= medio día y T= tarde

Syrphidae		Maizal			Pastizal			Policultivo			Remanente			Total
Subfamilia	Especie/Morfo	M	D	T	M	D	T	M	D	T	M	D	T	N
Syrphinae	<i>Allograpta m1</i>	2	2	1	-	-	-	3	1	-	5	1	2	17
	<i>Allograpta m2</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	<i>Allograpta m3</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	<i>Allograpta m4</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2	4	9
	<i>Allograpta m5</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	<i>Allograpta m6</i>	-	-	2	-	1	-	6	2	-	-	-	3	14
	<i>Allograpta m7</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
	<i>Allograpta m8</i>	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	<i>Allograpta m9</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
	<i>Allograpta m10</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	<i>Allograpta m11</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	<i>Allograpta m12</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	<i>Allograpta m13</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	<i>Allograpta m14</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	<i>Allograpta m15</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	<i>Allograpta m16</i>	1	-	2	-	-	-	4	2	3	-	3	-	15
	<i>Allograpta m17</i>	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3
	<i>Allograpta m18</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4
<i>Leucopodella gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	
<i>Leucopodella m1</i>	1	-	-	-	2	-	-	-	3	1	-	-	7	
<i>Leucopodella m2</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3	
<i>Leucopodella m3</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	
<i>Leucopodella m4</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Leucopodella m5</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2	
<i>Leucopodella m6</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Toxomerus m1</i>	11	13	8	-	2	-	13	6	10	6	-	12	81	
<i>Toxomerus m2</i>	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	4	
<i>Toxomerus m3</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
<i>Toxomerus m4</i>	57	31	22	3	-	4	27	16	36	13	12	15	236	
<i>Toxomerus m5</i>	18	7	17	1	-	-	8	11	19	1	1	1	84	
<i>Toxomerus m6</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	12	3	19	
<i>Toxomerus m7</i>	1	2	3	1	-	-	2	-	1	-	-	-	10	
<i>Toxomerus m8</i>	14	13	14	-	-	-	8	2	10	9	10	9	89	
<i>Toxomerus watsoni</i>	3	-	1	-	-	-	2	-	3	2	-	1	12	
<i>Toxomerus musicus</i>	-	-	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	4	
<i>Toxomerus politus</i>	5	1	6	-	-	-	1	-	2	2	2	4	23	
<i>Toxomerus virgatus</i>	15	12	42	-	1	-	6	-	6	6	2	23	113	
Eristalinae	<i>Copezillum m1</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	<i>Copezillum m2</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	
	<i>Eristalinus taeniops</i>	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	2	1	6
	<i>Lejops mexicanus</i>	4	4	3	3	-	-	3	4	4	-	2	5	32
	<i>Ornidia obeza</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
	<i>Palpada m1</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
	<i>Palpada ruficeps</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Rhingia nigra</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	1	5	
<b>Total</b>		141	90	132	11	9	9	95	51	102	52	51	85	828

Por otro lado, la mayor diversidad de especies comunes (q1) nuevamente representada por especies efectivas, para el RB es de 14, ligeramente por encima de PA con 13,9 y PO con 12,5 mientras que MA cuenta con 10 especies efectivas, siendo esta la que cuenta con el menor valor q1. Al apreciar las curvas de rarefacción y extrapolación para las cuatro coberturas del estudio,

en la gráfica (Fig. 3) se evidencia que, las zonas de MA y PO reflejan el mejor esfuerzo de muestreo para q0, alcanzando la asíntota en q1 y q2, mientras que el PA Y RB no llegan a establecerse en ninguno de los índices q0, q1 y q2. De la misma forma, la variación es mayor en PA, seguida del RB, PO y MA respectivamente.

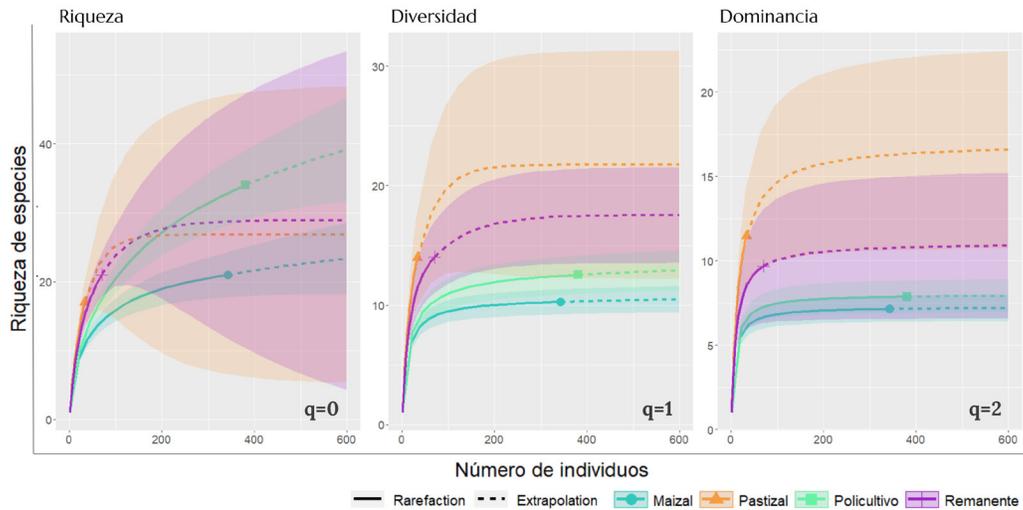


Fig. 3. Curvas de rarefacción y extrapolación utilizando los números de Hill (q0 Riqueza, q1 Diversidad y q2 Dominancia).

### Diversidad beta

El análisis nMDS refleja la composición entre las cuatro coberturas encontrando especies únicas en cada zona, como seis morfoespecies de *Allograpta* para PO, dos para RB, dos para MA y uno para PA, generando

una similitud inferior a 0,3 en el índice de Bray-Curtis (Fig. 4). Se observan agrupamientos en donde PO comparte mayor cantidad de morfoespecies con las otras coberturas, como las del género *Toxomerus*. A pesar de la cercanía geográfica entre MA y PA, presentan una baja similitud entre especies, estas comparten entre sí los individuos generalistas de las cuatro zonas.

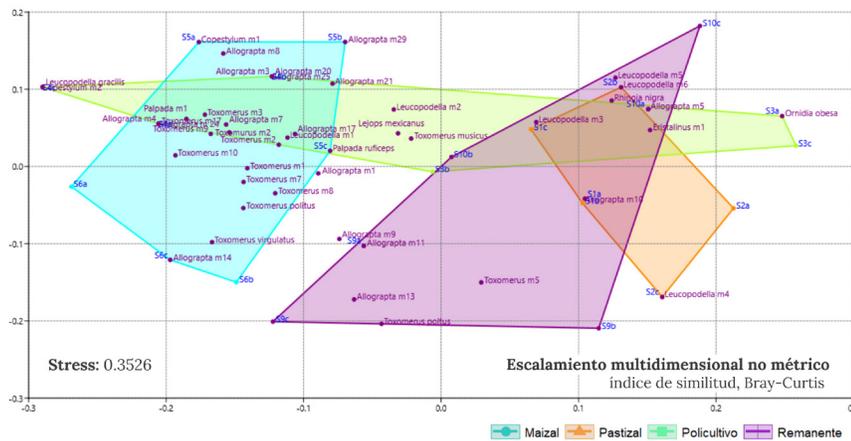


Fig. 4. Análisis de ordenación NMDs, graficando la similitud de la composición de especies entre las cuatro coberturas agrupadas por polígonos.

## Discusión

Este estudio caracterizó la presencia de sírfidos asociados a una zona de cultivo con presencia de sistemas maizales transitorios, sistemas de policultivos, remanentes de bosque y pastizales, indicando una adaptabilidad notable de estas especies a una variedad de entornos agrícolas y naturales. Este hallazgo sugiere una relación intrínseca entre los sírfidos y la diversidad vegetal en la región, lo que subraya su importancia en el mantenimiento y la sostenibilidad de los ecosistemas locales (Gravensen y Toft, 1987).

Los resultados expresan una diversidad considerable de sírfidos en Ubaque, con un total de 45 morfoespecies identificadas. Esta variedad taxonómica, distribuida en dos subfamilias principales (Eristalinae y Syrphinae), sugiere una riqueza significativa de estos dípteros en la región ya reportadas anteriormente en Colombia (Gutiérrez et al., 2005; Villarreal et al., 2024).

Sin embargo, Bautista (2020), sugiere que es crucial tener en cuenta la lectura de las curvas de rarefacción, puesto que indican la diversidad real del área muestreada, y sirven para evaluar el esfuerzo de muestreo. Por lo anterior, aún existe una porción de la diversidad de sírfidos que no ha sido completamente registrada en las cuatro coberturas vegetales estudiadas debido a la carencia de una asíntota en las gráficas.

En cuanto a la distribución de la abundancia de los sírfidos en las diferentes coberturas vegetales, los resultados permiten identificar que se aprecia una mayor abundancia de sírfidos en MA, por asociación de arvenses al cultivo de *Zea mays* y al estado de floración de este sistema cerealero, mientras que PA exhibe la menor abundancia de ejemplares. Esto puede sugerir una preferencia por ciertos tipos de hábitats o una mayor disponibilidad de recursos florales, de acuerdo con la fenología del cultivo en comparación con otros tipos de coberturas vegetales (Carabalí-Banguero et al., 2018).

Asimismo, estudios previos indican que los sírfidos, al ser visitantes florales de diversas plantas, presentan hábitos de alimentación diversos (Carabalí-Banguero et al., 2018; Woodcock et al., 2014). Algunos adultos de *Toxomerus*, *Allograpta*, *Leucopodella*, *Palpada*, *Copestylum*, *Lejops* y *Eristalinus* se alimentan de néctar y polen (Dias et al., 2020; Villarreal et al., 2024). Por lo que es clara la importancia del recurso alimentario floral para la presencia de estos grupos.

Arcaya et al., (2013), propusieron hipótesis con respecto a ciertos hábitos alimenticios de algunas larvas de sírfidos, puesto que se desconoce en gran medida esta información. Los autores resaltan la posible alimentación polinívora de *T. musicus* (Fabricius, 1805), *T. politus* (Curran, 1930), mientras que *L. gracilis* (Williston, 1891) como posible cazadora de Hemiptera. *E. taeniops* (Wiedemann, 1818), es otra especie reportada en la presente investigación, donde Conca y Marcos (2022) mencionan sus hábitos alimentarios de tipo saprófagos.

También, es importante destacar que la similitud de las especies, evaluada mediante el índice de Bray-Curtis muestra valores inferiores a 0,3 entre todas las coberturas vegetales, este resultado indica una distancia considerable entre las comunidades de sírfidos en cada hábitat. Lo que sugiere que las especies de sírfidos podrían tener preferencias específicas en términos de hábitat y recursos. Estos datos concuerdan con lo sugerido por Bertolaccini et al., (2012) sobre como los diversos hábitats tienen un impacto variado en la riqueza de especies, dado que algunas de ellas pueden estar presentes en cantidades reducidas debido a limitaciones espaciales y/o temporales de un hábitat específico, sin embargo, se sugiere profundizar en la dinámica temporal de los sírfidos en relación a la variación de la cobertura vegetal. Lo que a su vez estaría en concordancia con lo que se evidencia en trabajos adelantados sobre de diversidad de sírfidos como los de Ricarte et al. (2008).

En este trabajo se aprecian tres ejemplares de *L. mexicanus* (Rondani, 1857) en el pastizal, mientras que *T. watsoni*, (Curran 1930) no registra ningún ejemplar en esta área de muestreo. De igual forma, pueden verse reflejadas en MA *L. mexicanus* n= 11 y *T. watsoni* n=4 y en PO *L. mexicanus* n= 11 y *T. watsoni* n=8 concordando con registros de hábitat de la literatura (Díaz et al., 2020). Sin embargo, según Montoya et al. (2021) y Quintero et al. (2023), estas especies presentan asociaciones a coberturas como pastizales, antropizadas y artificializadas, discrepando con los resultados expuestos.

Respecto a la asociación de sírfidos con *Persea americana*, se registran en PO *O. obesa* con n=2 y *T. virgulatus* con n=12 concordando con investigaciones como la de Carabalí-Banguero et al. (2018), que indican especies como *O. obesa* (Fabricius, 1775), *T. virgulatus* (Macquart, 1850) y *T. watsoni* relacionadas con el cultivo de *P. americana*.

Se resalta la riqueza de morfos de *Allograpta spp.*, si bien algunas de las especies de este género son voraces controladoras biológicas de ciertos ejemplares de

interés agrícola como son los áfidos, Cevallos (1973) menciona que estas moscas de las flores suelen encontrarse asociadas a sistemas de cereales como maizales, registrando para la presente investigación en MA n=24 individuos.

Cabe resaltar que este es el primer trabajo que reporta la asociación de sírfidos a coberturas vegetales en Ubaque-Cundinamarca, por ende, todos los reportes son nuevos registros para el municipio, contribuyendo a enriquecer el conocimiento biológico en el área, así como la importancia de estas coberturas para la disposición alimenticia y de refugio para estas moscas de las flores reportadas en la presente investigación.

Para finalizar, la interpretación de los resultados se realiza considerando las limitaciones que implica la falta de repeticiones por área. En consecuencia, se sugiere que para una mayor precisión en la identificación de los géneros y especies en el área de estudio, se debe aumentar el número de días muestreados, lo que permitirá optimizar los resultados y dar lecturas más precisas de los sírfidos asociados a las coberturas, de igual forma, contemplar la fenología de las plantas de las coberturas abordadas, como lo recomiendan Villarreal et al., (2021), donde resalta el estado de las especies vegetales del área a muestrear y la disposición de recursos para los sírfidos.

## Conclusiones

La diversidad y distribución de sírfidos en Ubaque-Cundinamarca reflejan la complejidad de las interacciones entre estos dípteros y su entorno vegetal. La presencia de 45 morfoespecies distribuidas en dos subfamilias indica una riqueza taxonómica considerable en la región.

La variación en la abundancia y composición de especies de sírfidos entre las diferentes coberturas vegetales revela patrones muy relevantes en la distribución de estos dípteros. El MA presenta la mayor abundancia y comparte la mayoría de especies con otras coberturas, siendo también la zona que presenta menor dominancia, lo que sugiere una mayor conectividad entre los hábitats agrícolas, seguido del PO con características similares. Por otro lado, el Pastizal muestra una menor relación con las otras coberturas, la menor abundancia y el menor número de especies únicas, lo que podría indicar una zona de poca actividad cuando se encuentra rodeada de cultivos en floración. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la heterogeneidad

del paisaje agrícola en la conservación y gestión de las poblaciones de sírfidos y otros polinizadores en Ubaque-Cundinamarca.

## Agradecimientos

A la docente e investigadora Juliana Mosquera Laguna y al docente investigador Alexander García García por la dedicación en la guía para la realización de la presente investigación.

## Referencias

Arcaya, E., Mengual, X., Pérez-Bañón, C. y Rojo, S. 2013. Registros y distribución de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae: Syrphinae) en el estado Lara, Venezuela. *Bioagro*, 25(2): 143-148. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-33612013000200008&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612013000200008&lng=es&tlng=es).

Bautista, P. S. 2020. Patrones de diversidad alfa y beta para quince complejos de páramo de Colombia. Equipo de Gestión de Ecosistemas Estratégicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológico Alexander Von Humboldt. <https://repository.humboldt.org.co/server/api/core/bitstreams/7dedd806-d9c1-42ed-b7cc-81d5b100832c/content>.

Bertolaccini, I., Núñez-Pérez, E. y Tizado, E. J. 2012. Diversidad y proporción sexual de Syrphidae en cultivos de leguminosas y plantas espontáneas, en León (España). *Revista de Ciências Agrárias*, 35(1): 99-107. <https://doi.org/10.19084/rca.16070>

Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E., et al., 2009. Manual of Central American Diptera: Volume 1. NRC Research Press. Ottawa, Ontario. Canadá. 714 pp.

Carabalí-Banguero, D., Montoya-Lerma, J., Carabalí-Muñoz, A. 2018. Dípteros asociados a la floración del aguacate *Persea americana* Mill cv. Hass en Cauca, Colombia. *Biota colombiana*, 19(1): 92-111. <https://doi.org/10.21068/c2018v19n01a06>

Cevallos, E. 1973. *Allograpta exótica* Wiedemann y *Syrphus shorae* Fluke, dos Syrphidae (Diptera) predadores de áfidos en maíz. *Revista Peruana de Entomología*, 16(1): 24-29. <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v16/pdf/a08v16.pdf>

Charry, V. M. A. y Castellanos, C. N. A. 2016. Evaluación de la calidad físico-química y biológica de la laguna de ubaque para el diseño y actualización de las medidas de manejo ambiental. Universidad Libre Colombia. Facultad de ingeniería. Bogotá. 161 pp.

Conca, E. A. y Marcos, M. A. 2022. Biodiversidad de sírfidos (Diptera, Syrphidae) y su relación con las plantas del campus de la Universidad de Alicante (España). *Cuadernos de Biodiversidad*, 62(1): 14-25. <https://doi.org/10.14198/cdbio.2022.62.02>

Díaz, B. M., Maza, N., Castresana, J. E. y Martínez, M. A. 2020. Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura. Buenos Aires: Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Concordia. 1(1): 1-9. [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/134917/CONICET\\_Digital\\_Nro.eec95578-9fc4-4189-8ca9-eb6f9abc9761\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/134917/CONICET_Digital_Nro.eec95578-9fc4-4189-8ca9-eb6f9abc9761_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Fidelis, E. G., Do Carmo, D. G., Santos, D. A., De Sá Farias, E. da Silva, R. S. y Picanço, M. C. 2018. Coccinellidae, Syrphidae and Aphidoletes are key mortality factors for *Myzus persicae* in tropical regions: A case study on cabbage crops. *Crop Protection*, 112(1): 288-294. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.06.015>

Fino, B. D. 2014. Diseño de un banco de semillas nativas como alternativa tecnológica de agricultura sostenible para la preservación de la biodiversidad en el municipio de Ubaque, Cundinamarca. Universidad libre. Facultad de ingeniería. Departamento de Ingeniería ambiental. Bogotá D. C. 123 pp.

Gutierrez, C., Carrejo, N. S. y Ruiz, C. 2005. Listado de los géneros de Syrphidae (Diptera: Syrphoidea) de Colombia. *Biota Colombiana*, 6(2). <https://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/157>

Gravesen, E. y Toft, S. 1987. Grass fields as reservoirs for polyphagous predators (Arthropoda) of aphids (Homopt., Aphididae). *Journal of Applied Entomology*, 104 (15): 461-473. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1987.tb00547>

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. y Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis (version 4.15). *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 9 pp.

Hågvær, B. 1974. Effectiveness of larvae of *Syrphus ribesii* and *S. corollae* [Diptera: Syrphidae] as predators on *Myzus persicae* [Homoptera: Aphididae]. *Entomophaga*, 19(1): 123-134. <https://doi.org/10.1007/BF02373272>

Holdridge, L. R. 1978. Ecología basada en zonas de vida. (No. 83). IICA Biblioteca Venezuela. San José. 216 pp.

Hsieh, T. C., Ma, K. H. y Chao, A. 2024. iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. R package version 3.0.0. <https://cran.r-project.org/package=iNEXT>

Ideam. 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Editorial Scripto Ltda. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D. C. 72pp.

Ideam, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Sinchi, UAESPNN e Igac. 2011. Mapa nacional de coberturas de la tierra a escala 1:100.000, metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, Base de Datos en formato Geodatabase, Convenio Especial de Cooperación Ideam. Instituto de

Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Sinchi, UAESPNN, Igac. Bogotá D. C. 219 pp.

IGAC. 2015. Mapa digital de suelos de Colombia, escala 1:100.000. formato shapefile, versión en proceso de revisión. (Colombia).

Miranda, G. F. G., Young, A. D., Locke, M. M. y Marshall, S. A. 2013. Key to the genera of Nearctic Syrphidae. *Canadian Journal of Arthropod Identification*, 23(1): 1-351. <https://doi:10.3752/cjai.2013.23>

Montoya, A. L., Pérez, S.P. y Wolff, M. 2012 The Diversity of Flower Flies (Diptera: Syrphidae) in Colombia and Their Neotropical Distribution. *Neotropical entomology*, 41(1): 46-56. <https://doi.org/10.1007/s13744-012-0018-z>

Plan de Desarrollo Territorial Municipio de Ubaque 2020-2023. 2020. Alcaldía Municipal de Ubaque. <http://www.ubaque-cundinamarca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-ubaque-turistico-en-desarrollo>

Prieto, F. 2020. Esquema de Ordenamiento para el Municipio de Ubaque, Cundinamarca. Trabajo de grado en Ingeniería agrícola. Universidad Nacional De Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Agrícola. Bogotá D. C. 333 pp.

Quintero, E., Gómez, J. A., Peñaranda, A., Prada, L. y Montoya, A. 2023. Las moscas de las flores (*diptera: syrphidae*) del Gimnasio Campestre (Bogotá, Colombia). *Revista El Astrolabio*, 22(2): 3-13. [https://revistaelastrolabio.com/art1\\_22-2/](https://revistaelastrolabio.com/art1_22-2/)

Reina-Ávila, D., Riaño-Jiménez, D., Aguilar, L. y Cure, J. R. 2013. Visitantes florales (Arthropoda: Insecta) en zona de sub-páramo en los cerros orientales de la sabana de Bogotá, Colombia. *Revista de Entomología Mexicana*, 12(1): 599-604.

Ricarte, A. 2008. Biodiversidad de sírfidos (Diptera: Syrphidae) y conservación de los hábitats en el Parque Nacional de Cabañeros, España. Universitat d'Alacant, Departamento de Agroquímica y Bioquímica. España, Alicante. 289 pp.

Thompson, F. C. 1999. A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms used. *Contributions, Ent. International*. 3(3): 299-348.

Villarreal, A., Bogotá-Ángel, R. y Giraldo, A. L. M. 2021. Comunidades de sírfidos (Diptera) Asociadas a coberturas influenciadas por actividades antrópicas en los cerros orientales de Bogotá, Colombia. *Caldasia*, 43(1): 161-171. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v43n1.82464>

Villarreal, Á., Giraldo, A. L. M. y Bogotá-Ángel, R. 2024. Consumo de polen por sírfidos (Diptera: Syrphidae) en una cuenca urbana altoandina con influencia antrópica. *Colombia forestal*, 27(1): 1-19. <https://doi.org/10.14483/2256201x.20940>

Woodcock, T. S., Larson, B. H. M., Kevan, P. G., Inouye, D. W. y Lunau, K. 2014. Flies and flowers II: floral attractants and rewards. *Journal of Pollination Ecology*, 12(8): 63-94. <https://pollinationecology.org/index.php/jpe/article/view/231/85>

Zamora, M., Amat, G. D. y Fernández, J. L. 2011. Estudio de las visitas de las moscas de las flores (Diptera: Syrphidae) en *Salvia bogotensis* (Lamiaceae) en el Jardín Botánico José Celestino Mutis (Bogotá D.C., Colombia). *Caldasia*, 33(2): 453-470. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/36404/38029>