

## RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE MARIPOSAS DIURNAS EN ÁREAS VERDES URBANAS DEL MUNICIPIO DE LA DORADA, (CALDAS)<sup>a</sup>

## WEALTH AND ABUNDANCE OF DIURNAL BUTTERFLIES IN URBAN GREEN AREAS OF THE LA DORADA, (CALDAS) MUNICIPALITY

JUAN CAMILO GÓMEZ-SALAZAR<sup>b\*</sup>, EFRAÍN REINEL HENAO-BAÑOL<sup>c</sup>, SERGIO ADRIÁN MURILLO MONTOYA<sup>d</sup>, ELIANA MARCELA TUNARROSA ECHEVERRÍA<sup>e</sup>

Recibido 24-02-2021, aceptado 24-06-2021, versión final 30-06-2021.

Artículo Investigación

**RESUMEN:** Las mariposas diurnas son un grupo diverso y relativamente bien conocido en Colombia. Sin embargo, son pocos los estudios que evalúan su diversidad en los parques urbanos y periféricos, por lo tanto, se planteó esta investigación, con el fin de evaluar la riqueza y abundancia de mariposas diurnas presentes en áreas verdes urbanas del municipio de La Dorada, (Caldas). El estudio fue realizado en cuatro parques urbanos de este municipio, entre los meses de julio y noviembre de 2020, con un esfuerzo de muestreo de 288 horas; las mariposas fueron recolectadas con jamas y trampas Van Someren-Rydon cebadas con camarón licuado y banano en descomposición. Se colectaron 308 mariposas pertenecientes a 39 especies, siendo las más abundantes: *Phoebis sennae*, *Phoebis argante* y *Ascia monuste*. Los índices de Shannon y de equitatividad J, indican que el parque periférico de Guarinó es el que presenta una mayor diversidad y equitatividad, con un 87% de las especies reportadas, entre las que se destaca *Parides eurimedes* una especie endémica de Colombia. A su vez, la curva de acumulación de especies indica que la representatividad del muestreo estuvo el 85% y 81% respectivamente, con base en los estimadores Chao 1 e ICE.

**PALABRAS CLAVE:** Parques urbanos; biodiversidad; lepidópteros.

**ABSTRACT:** The butterflies are a diverse and relatively well-known group in Colombia. However, there are few studies that evaluate their diversity in urban and peripheral parks, therefore, this research was proposed, in order to evaluate the richness and abundance of diurnal butterflies present in urban green areas of the municipality of La Dorada, (Caldas). The study was carried out in four urban parks in this municipality, between the months of July and November 2020, with a sampling effort of 288 hours; the butterflies were collected with entomological net and Van Someren-Rydon traps baited with liquefied shrimp and decaying banana. 308 butterflies belonging to 39 species were collected, the most abundant being: *Phoebis sennae*, *Phoebis argante* and *Ascia monuste*. The Shannon and fairness indices indicate that the Guarino peripheral park is the one with the greatest diversity and fairness, with 87% of the

<sup>a</sup>Gómez-Salazar, J. C., Henao-Bañol, E. R., Murillo-Montoya, S. A. & Tunarrosa-Echeverría, E. M. (2021). Riqueza y abundancia de mariposas diurnas en áreas verdes urbanas del municipio de la Dorada (Caldas). *Rev. Fac. Cienc.*, 10(2), 150–164. DOI: <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v10n2.92523>

<sup>b</sup>Investigador RENNABIO, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Caldas

\* Autor para la correspondencia: [jkmilo1987@gmail.com](mailto:jkmilo1987@gmail.com)

<sup>c</sup>Doctorado en Biología, Conservación Internacional-Colombia.

<sup>d</sup>Docente de Ciencias Naturales y Educación ambiental, Institución Educativa Cañaveral, Caldas.

<sup>e</sup>Instructora del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Caldas.

reported species, among which *Parides eurimedes*, an endemic species of Colombia, stands out. In turn, the species accumulation curve indicates that the representativeness of the sampling was between 85 % and 81 % respectively based on the Chao 1 and ICE estimators.

**KEYWORDS:** Urban parks; biodiversity; lepidóptera.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las mariposas diurnas han sido estudiadas ampliamente a nivel mundial y se estiman aproximadamente entre 17280 a 19238 especies descritas (Lamas, 2008), el Neotrópico registra 17950 mariposas diurnas (Lamas *et al.*, 2004) mientras que para Colombia se estima un aproximado de 3274 especies, de las cuales 350 son endémicas (Andrade-C *et al.*, 2007); esta diversidad se explica, producto de la ubicación geográfica, la compleja topografía, el mosaico de climas, suelos y la fisiología e historia geológica (Amat-García *et al.*, 1999).

Adicionalmente, los lepidópteros o comúnmente llamados mariposas son reconocidas indicadores ecológicas del ambiente en cuanto a parámetros como biodiversidad o grado de intervención humana (Constantino, 1997; Brown & Freitas, 2002; Ramírez *et al.*, 2007). De ahí la importancia de preservar estos organismos, debido que, en la actualidad se dan procesos de transformación ambiental que dependiendo del tamaño podrían afectar las condiciones en el hábitat para las mariposas. Es el caso de la urbanización en las áreas verdes, cuyo factor genera efectos nocivos a nivel ambiental (Grimm *et al.*, 2008; United Nations, 2015) como cambios en los usos de la tierra, cambios en las comunidades biológicas y pérdida de biodiversidad (Grimm *et al.*, 2008).

Algunos autores han demostrado que las dimensiones de las áreas verdes urbanas influyen en la diversidad de mariposas que ahí se encuentran (Giuliano *et al.*, 2005; Sing *et al.*, 2016) además, según el grado de heterogeneidad (Pickett *et al.*, 2011), podrían albergar una mayor diversidad (Prieto & Dahners, 2006; Lawson *et al.*, 2008) lo cual, es demostrado en algunos estudios dónde revelan que jardines, prados y parques verdes urbanos se asumen como islas para insectos (Ahrne *et al.*, 2009; Garbuzov & Ratnieks, 2014; Gaston *et al.*, 2005; Matteson *et al.*, 2008) y en particular las mariposas. Sin embargo, aún no existe una comprensión idónea con estudios actualizados de como los procesos de urbanización en estas áreas verdes afectan la abundancia, riqueza y patrones de visita a las flores por parte de los insectos (Hülsmann *et al.*, 2015).

Ejemplos internacionales, como el realizado por Sánchez-Jasso *et al.* (2019) sugieren implementar en paisajes urbanos, estrategias para recuperar estas áreas, utilizando vegetación ornamental, especies forestales, especies nativas y pastos que puedan transformarse en “parques para polinizadores” y así, conservar la diversidad. A nivel local, Prieto & Fonseca (2020) en su inventario de mariposas en áreas verdes de importancia socio-ambiental registraron 45 especies de mariposas y priorizaron las áreas verdes por su conectividad y la composición de lepidópteros que en ellas habitan.

Como consecuencia de lo anterior y debido a que la diversidad de mariposas en el país no ha sido lo suficientemente conocida y estudiada (Le crom *et al.*, 2004), se plantea la presente investigación, la cual tiene como objetivo, evaluar la riqueza y abundancia de mariposas diurnas presentes en áreas verdes urbanas del municipio de La Dorada, (Caldas).

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Área de estudio

El estudio se realizó en áreas verdes urbanas del municipio de La Dorada, (Caldas) y el Centro Poblado de Guarinocito ubicados en el oriente del departamento de Caldas. Los muestreos se llevaron a cabo durante cinco de meses (julio-noviembre de 2020), en cuatro sitios, dos en La Dorada y dos en el Centro Poblado de Guarinocito, identificadas como áreas verdes urbanas de tamaño pequeño con presencia de cobertura vegetal semiconservada dentro de la periferia del municipio de La Dorada, Caldas (Ver Figura 1). Abarcan una superficie total de  $7422.43 \text{ m}^2$ , de las cuales  $4368.29 \text{ m}^2$  correspondieron a áreas verdes urbanas del municipio de La Dorada y  $3054.14 \text{ m}^2$  a áreas del Centro Poblado de Guarinocito. Las áreas seleccionadas para el municipio de La Dorada fueron: Parque Jorge Eliécer Gaitán y Parque Puerto Amor y para el Centro Poblado de Guarinocito el Parque Principal y un Parque Periférico, estas áreas poseen además representatividad histórica, concurrencia de habitantes y tamaño reducido para facilidad en el trabajo de campo (Ver Tabla 1).

Se seleccionaron visualmente las áreas de estudio con base en observación personal según la densidad poblacional de especies vegetales (árboles y arbustos) con cobertura vegetal semiconservada y/o cercanía a afluentes hídricos. Adicionalmente, a partir de observación directa se caracterizó las principales estructuras vegetales tomando en cada unidad de estudio una muestra vegetal la cual, fue llevada a la profesional del SENA Eliana Marcela Tunarrosa Echeverría quien procesó el material para su correcta identificación.

### 2.2. Método de captura y registro

El presente trabajo se realizó entre julio-noviembre de 2020, dónde se abordó los diferentes periodos climáticos de la zona, con un equipo de dos personas quienes estuvieron presentes durante seis salidas/sitio para un total de 24 salidas en los cuatro sitios muestreados. En cada sitio se realizaron caminatas entre las 9 : 00 y 15 : 00h, correspondiente al periodo de mayor actividad de las mariposas (Ghosh & Mukherjee, 2016; Lizée *et al.*, 2016; Sing *et al.*, 2016). Horario en el que fueron registradas continuamente, para una intensidad de 6 horas/persona para un total de 288 h de muestreo efectivo mediante búsqueda activa con redes entomológicas.

Además, se emplearon seis trampas Van Someren-Rydon (TVSR) (De Vries, 1987; Villarreal *et al.*, 2004) durante un periodo de tiempo igual al muestreo con redes, arrojando un total de 36 h de esfuerzo de mues-

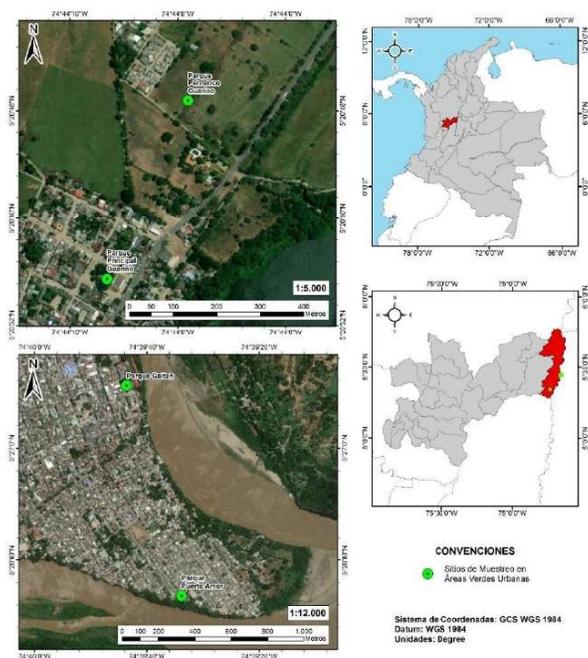


Figura 1: Ubicación de los sitios de muestreo en las áreas verdes urbanas de La Dorada, (Caldas). Fuente: Elaboración propia.

treo por sitio y un resultado final de 216h en los cuatro sitios seleccionados, de acuerdo a las condiciones ambientales del momento; con 24 días de actividad; 22 – 25 de julio, 18 – 21 de agosto, 11 – 14 y 21 – 24 de septiembre, 14 – 17 de octubre y 10 – 13 de noviembre del 2020; cebadas con camarón licuado y fruta fermentada (banano en descomposición) y revisadas cada hora. Las TVSR fueron colocadas tres con camarón licuado y tres con fruta fermentada, las cuales, se intercalaron en distancias entre 5 y 10 metros (Villarreal *et al.*, 2004), debido al tamaño reducido de las áreas muestreadas, para el Parque Jorge Eliécer Gaitán se tomaron distancias de 10 metros entre trampa, Parque periférico Guarinocito entre 8 y 9 metros y en los sitios Puerto Amor y Parque Principal Guarinocito se tomaron medidas equidistante de 5 metros entre trampa y se ubicaron de forma lineal. Preferiblemente expuestas a la luz solar favoreciendo la evaporación de los líquidos del cebo.

Finalmente, las trampas fueron dispuestas a una altura que osciló entre 3 y 5 metros sobre el nivel del suelo. Adicionalmente, se empleó la técnica de Ahrenholz para la atracción de especies de la familia *Hesperiidae* (Lamas *et al.*, 1993).

### 2.3. Identificación de mariposas diurnas

Los especímenes registrados fueron fotografiados dorsal y ventralmente mediante cámara Nikon D5500 y editadas con el programa Adobe Photoshop CS v. 8.0. Posteriormente, los especímenes fotografiados fueron liberados.

Tabla 1: Descripción de los sitios de muestreo de mariposas diurnas en áreas verdes urbanas ubicadas en el municipio de La Dorada, Caldas. Fuente: Elaboración propia.

Sitio de muestreo	Coordenadas	Altura (msnm)	Vegetación	Área (m <sup>2</sup> )
Parque Jorge Eliécer Gaitán	5° 27' 11,155"N 74° 39' 43,604"W	174	<i>Laburnum anagyroides</i> <i>retinodes</i> (Fabaceae), <i>Duranta repens</i> (Verbenaceae), <i>Ixora coccinea</i> (Rubiaceae), <i>sicania tomentosa</i> (Chrysobalanaceae)	3414.78
Parque Puerto Amor	5° 26' 33,603"N 74° 39' 32,070"W	175	<i>Hibiscus rosasinensis</i> (Malvaceae), <i>Terminalia catappa</i> (Combretaceae), <i>Delonix regia</i> (Fabaceae), <i>Thevetia peruviana</i> (Apocynaceae), <i>Tabebuia rosea</i> (Bignoniaceae) <i>Bougainvillea glabra</i> (Nyctaginaceae)	953.51
Parque principal Guarinocito	5° 20' 35,517"N 74° 44' 13,249"W	202	<i>Samanea saman</i> <i>Albizia guachapele</i> (Fabaceae), <i>Ceiba aesculifolia</i> (Malvaceae) <i>Ixora coccinea</i> (Rubiaceae)	1642.38
Parque periférico Guarinocito	5° 20' 48,766"N 74° 44' 7,218"W	200	<i>Tecoma stans</i> (Bignoniaceae), <i>Zanthoxylum rhombifolium</i> (Rutaceae), <i>Ficus carica</i> (Moraceae), <i>Guarea trichilloides</i> (Meliaceae), <i>Albizia guachapele</i> , <i>Saman saman</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> <i>Gliricidia sepium</i> (Fabaceae)	1411.76

Para su correcta identificación taxonómica se utilizó la siguiente literatura Seitz (1924), D Abrera (1988), D Abrera (1995), De Vries (1987), De Vries (1997), Uribe *et al.* (1998), Garcia-Robledo *et al.* (2002), Le crom *et al.* (2002), Le crom *et al.* (2004), Lamas *et al.* (2004), Mey & Speidel (2008) y Warren *et al.* (2016). Además, se consultaron trabajos realizados en el oriente del departamento de Caldas como: Arango & Montes-R (2009), Mancholas-Rojas *et al.* (2014) y Murillo-Montoya *et al.* (2018) y se realizaron consultas en algunas colecciones biológicas y asesoría de especialistas.

## 2.4. Análisis de datos

Para conocer la representatividad de los muestreos y la riqueza de especies por cada lugar de estudio, se realizó una curva de acumulación de especies según lo indicado por Villarreal *et al.* (2004) ya que permite obtener comparativos entre valores observados de riqueza con los valores estimados Chao1 e ICE, los cuales, muestran un aproximado de las especies registradas, permitiendo evaluar la efectividad del muestreo (Colwell & Elsensohn, 2014). También, se calcularon los índices de diversidad (Shannon y equitatividad) con el fin de determinar el sitio con mayor riqueza y se realizó un agrupamiento por similitud (análisis de cluster) con el fin de observar afinidades entre los sitios estudiados. Todos los análisis se realizaron empleando el programa Past 3x (Hammer *et al.*, 2001).

La riqueza de mariposas fue tomada como el número total de especies presente en cada área, la abundancia fue registrada como el número de ejemplares de cada especie y se implementó la metodología adaptada por Gaviria-Ortiz & Henao-Bañol (2011), clasificando las especies así: abundantes: más de 10 registros; espe-

cies comunes: entre 6 y 10 registros; especies escasas: de 2 a 5 registros y especies raras: un solo registro.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron un total de 308 individuos distribuidos en 6 familias, 13 subfamilias, 31 géneros y 39 especies. La Tabla 2 muestra las especies registradas y sus respectivas familias, subfamilias y abundancias.

La familia con mayor número de especies fue Nymphalidae (21), seguida de la familia Pieridae (7), Hesperidae (6), Papilionidae y Lycaenidae (2) respectivamente y por último Riodinidae (1) (Tabla 2). Las subfamilias con mayor riqueza fueron Coliadinae con (6) especies; Biblidinae, Nymphalinae, Heliconiinae con (5); Charaxinae con (5) especies; Eudaminae (4); Pyrginae, Teclinae, Papilionidae, y Riodininae, Satyrinae, Dannainae y Pierinae con una especie. Las especies más abundantes fueron *Phoebis argante* con (81) registros, *Phoebis sennae*(66), *Ascia monuste* (23), *Anteos menippe* y *Hamadryas februa* (21) registros y *Anartia jatrophae* (13) registros.

La TVSR capturó a *Heliconius melpomene* en una ocasión con cebo de camarón, mientras que el banano fermentado atrajo a *Hamadryas februa* y *Hamadryas feronia* especies colectadas también con red entomológica. De igual forma, estas especies estuvieron representadas en las capturas con red entomológica la cual obtuvo una efectividad del 97% del total del muestreo. Así mismo, las especies colectadas únicamente en TVSR fueron *Hamadryas amphinome*, *Pyrrhogyra otolais*, *Callicore pitheas*, *Colobura dirce*, *Fountainea ryphea*, *Zaretis ellops*, *Memphis pithyusa*, *Achaeoprepona demophon gulina* y *Osiphanes invirae*. Según, De Vries *et al.* (1999) especies relacionadas como habituales en trampas, debido a que adquieren su alimento de frutos y materia en descomposición. Por su parte, la técnica de Ahrenholz no registro individuos, lo cual, podría deberse a que el manejo de las zonas estudiadas es inadecuado en cuanto a utilización de la tierra, las plantas asociadas a estos lugares no son nutricias y/o nectarívoras para estas especies de mariposas y a su vez, no presentan una cobertura vegetal necesaria que garantice la presencia de especies de la familia Hesperidae.

En el Parque Gaitán la familia con mayor número de especies fue Pieridae (72), Nymphalidae (8), Lycaenidae y Riodinidae (1) respectivamente; para el Parque Puerto Amor la familia con mayor número de especies fue Pieridae (49), seguida de Nymphalidae (17), Riodinidae (3) y Papilionidae (2); para el Parque principal Guarinocito la familia con mayor número de especies fue Pieridae (37), Nymphalidae (8), Papilionidae y Hesperidae con (1) respectivamente y el Parque periférico Guarinocito la familia con mayor número de especies fue Nymphalidae (48), Pieridae (38), Hesperidae (18), Papilionidae (2) y Lycaenidae (1).

En términos de tamaño, las áreas verdes del Parque Puerto Amor y el Parque Gaitán conto con los menores registros de especies (71) y (81) respectivamente y el Parque periférico Guarinocito con mayores registros de especies (107), contradiciendo así la teoría especie-área que a mayor superficie de área verde mayor es

Tabla 2: Lista de especies de mariposas y su abundancia en áreas verdes urbanas del municipio de La Dorada, (Caldas).  
Abreviaturas: (\*): colectado en trampa; (\*\*): colectado solamente en trampa. CT: Categoría; (A): abundante; (C): Común; (E): Escaso; (R): Raro.

Especie	Áreas Verdes				Abundancia Total	CT
	La Dorada	Guarino	Guarino	Guarino		
	Parque Gaitán	Parque Puerto Amor	Parque Principal Guarino	Parque Periférico Guarino		
PAPILIONOIDEA						
PAPILIONIDAE Papilioninae: Papilionini						
1. <i>Heraclides thoas nealces</i> (Rothschild & Jordan, 1906)		2	1	1	4	C
Papilioninae: Troidini						
2. <i>Parides eurimedes arriphus</i> (Boisduval, 1836)				1	1	R
PIERIDAE: Coliadinae						
3. <i>Eurema daira</i> (Godart, 1819)				1	1	C
4. <i>Pyrisitia venusta</i> (Boisduval, 1836)				1	1	R
5. <i>Anteos menippe</i> (Hubner, 1818)				1	21	C
6. <i>Phoebis sennae</i> (Cramer, 1777)	13	5	2	1	66	A
7. <i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	18	25	11	12	66	A
8. <i>Phoebis argate</i> (Fabricius, 1775)	1				1	R
	34	16	19	12	81	A
Pierinae: Pierini						
9. <i>Ascia monuste</i> (Linnaeus, 1764)	6	3	5	9	23	A
RIODINIDAE Riodininae: Riodinini						
10. <i>Melanis electrón</i> (Fabricius, 1793)	1	3		2	6	C
NYMPHALIDAE Danainae: Ithomiini						
11. <i>Mechanitis menapis</i> (Hewitson, 1856)				1	1	C
Heliconiinae: Acraeini						
12. <i>Actinote anteus</i> (Doubleday, 1847)				1	1	C
Heliconiinae: Heliconiini						
13. <i>Heliconius melpomene</i> (Linnaeus, 1758)*		1	2	2	5	C
14. <i>Heliconius ismenius</i> (Latreille, 1817)	1	1		1	3	C
15. <i>Heliconius erato hydara</i> (Hewitson, 1867)				1	1	C
Heliconiinae: Argynniini						
16. <i>Euptoieta hegesia</i> (Cramer, 1779)	1			5	6	C
Biblidinae: Ageroniini						
17. <i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)**		2		1	3	C
18. <i>Hamadryas februa</i> (Hübner, 1823)*	3	9	4	5	21	C
19. <i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)*				2	2	C
Biblidinae: Epiphelini						
20. <i>Pyrrhogyra otolais</i> (H. Bates, 1864)**				5	5	C
Biblidinae: Callicoriri						
21. <i>Callicore pitheas</i> (Latreille, 1813)**				1	1	C
Nymphalinae: Nymphalini						
22. <i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)**		1			1	C
Nymphalinae: Victorini						
23. <i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758)				4	4	C
24. <i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	1		1	11	13	C
Nymphalidae: Junoniini						
25. <i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	1			4	5	C
Nymphalidae: Melitaeini						
26. <i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)				1	1	C
Charaxinae: Anaeini						
27. <i>Fountainea ryphea</i> (Cramer, 1775)**	1	3			4	C
28. <i>Zaretis ellops</i> (Ménétriés, 1855)**				1	1	E
29. <i>Memphis pithyusa</i> (R. Felder, 1869)**				1	1	R
Charaxinae: Preponini						
30. <i>Achaeoprepona demophon gulina</i> (Fruhstorfer, 1904)**			1		1	C
Satyrinae: Morphini						
31. <i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, 1808)**				1	1	C
HESPERIIDAE: Eudaminae Charaxinae: Anaeini						
32. <i>Chioides catillus</i> (Cramer, 1779)				8	8	C
33. <i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)			1	6	7	C
34. <i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)				1	1	C
35. <i>Autochton neis</i> (Geyer, 1832)				1	1	C
Pyrginae: Pyrgini						
36. <i>Anisochoria pedalioidina</i> (A. Butler, 1870)				1	1	C
37. <i>Staphylus huigra</i> (R. Williams & E. Bell, 1940)				1	1	C
LYCANIDAE: Teclinae: Eumaeini						
38. <i>Strymon ziba</i> (Hewitson, 1868)	1				1	C
39. <i>Calycopis aff. origo</i>				1	1	C

la presencia de lepidópteros. Por consiguiente, no concuerda con resultados sobre la relación especie-áreas en otras áreas verdes investigadas (Giuliano *et al.*, 2005). Esto se evidenció también en parques urbanos de Cali, donde la diversidad no depende de la extensión de la zona verde sino de la heterogeneidad vegetal y la presencia de relictos boscosos (Ramírez *et al.*, 2007).

Por otra parte, la diversidad entre el Parque Puerto Gaitán y el Parque Puerto Amor fue semejante esto podría deberse a la presencia de condiciones de cercanías a cuerpos de agua, estructuras vegetales (árboles y arbustos) y riqueza florística similar. Lo anterior, concuerda con Brown & Freitas (2002) quienes afirman que los parques urbanos generalmente incluyen diversidad de vegetación arbustiva, en parte introducida pero también nativa, con abundantes recursos alimenticios, parches boscosos originales y grandes árboles que sirven de alimento, refugio y sustrato a una amplia variedad de animales.

El Parque periférico Guarinocito pese a tener un menor tamaño presentó mayor diversidad de mariposas en comparación con el Parque Principal Guarinocito que presentó el menor número de especies y son áreas cercanas, esto pudo deberse a la presencia de más número de microhábitats. Resultado que puede explicarse según Prieto & Dahners (2006) quien expresa existen hábitats representativos en cuerpos de agua, cerros y pastizales en diversas áreas verdes que permiten visibilizar la presencia de lepidópteros de forma poco perceptible.

Según la estimación de abundancias se encontraron 32 especies comunes, 3 especies abundantes (*Phoebis argante*, *Phoebis sennaey* *Ascia monuste*), 15 especies de aparición única, 3 raras (*Parides eurimedes arriphus*, *Phoebis philea* y *Memphis pithyusa*) y una escasa (*Zaretis ellops*) (Ver Tabla 2).

Este trabajo registró la familia Pieridae con el mayor número de especies tanto compartidas como dominantes en las áreas verdes urbanas estudiadas. Resultado que concuerda con el trabajo de ? donde el género *Phoebis* de la familia Pieridae fue el más compartido y abundante de una manera notoriamente superior a las demás especies registradas. Las congregaciones observadas en las fases de campo para Pieridae, sobrevolando plantas ornamentales, posándose en afluentes hídricos y tierra húmeda y lodosa en las áreas verdes urbanas refiere un comportamiento por parte de los machos, que se agrupan con la finalidad de absorber sales y potasios que pierden en sus desplazamientos (García-Robledo *et al.*, 2002).

De igual manera Ramírez-Segura & Wallace-Jones (2017) en áreas verdes urbanas de Querétaro, (México) registraron la familia Pieridae con mayor abundancia de especies en estos lugares, lo cual probablemente se deba a la presencia de recursos florales, especialmente de plantas ornamentales disponibles en las áreas verdes urbanas. También, Sánchez-Jasso *et al.* (2019) en paisajes urbanos del municipio de Metepec, (México) mostró a la familia Pieridae como la segunda más representativa, puesto que muestra efectos negativos menores ante la modificación del hábitat y la contaminación en estas áreas verdes dentro del casco urbano.

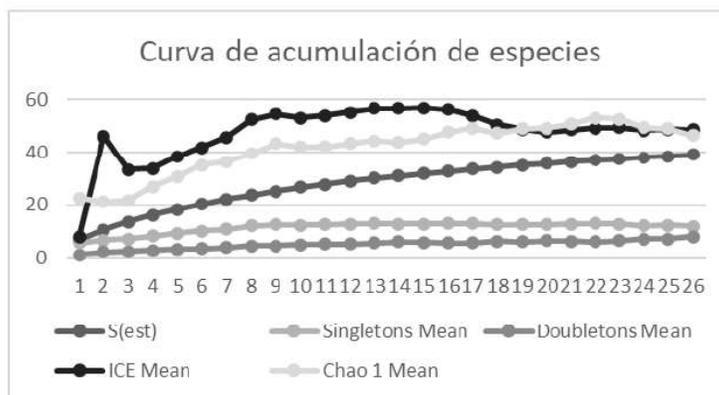


Figura 2: Curva de acumulación de las especies de mariposas presentes en parques urbanos del municipio de La Dorada (Caldas) y con base estimadores no paramétrico Chao 1 y ICE. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al alto número de especies registradas con aparición única (15), coincide con Ramírez *et al.* (2007) que presentan las familias HesperIIDae y Lycanae 74.6% y 40%, respectivamente, en esta condición. Los cuales, sugieren para esta familia la presencia de poblaciones muy pequeñas y localizadas; un sesgo en su captura, posiblemente por sus coloraciones opacas, tamaños pequeños y vuelo rápido, adicionalmente son conocidas como fuente de sesgo en los inventarios debido al no considerarse habitantes estrictos de las áreas verdes urbanas seleccionadas (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003). Este registro elevado de especies únicas, sugiere la necesidad de realizar más investigaciones para llenar los vacíos de información existentes en cuanto a estructura y dinámica de poblaciones de mariposas en áreas verdes urbanas, así como la imperiosa labor de un inventario más exhaustivo en tiempo y espacio tanto de mariposas como de plantas hospederas y nectaríferas para un conocimiento más completo de la lepidopterofauna del oriente del departamento, especialmente del casco urbano de La Dorada, (Caldas).

El registro de las especies *Parides eurimedes arriphus* y *Memphis pithyusa* catalogadas como raras y *Zaretis ellops* escasa, son asociadas según Orozco *et al.* (2009) a especies de ocurrencia temporal. Para *Zaretis ellops* su presencia en áreas verdes urbanas no es común, puesto que se relaciona con bosques húmedos (García-Robledo *et al.*, 2002; Valencia *et al.*, 2005), que se mueve entre áreas de bosque continuo, y usan los parches de bosque intermedios en su proceso de desplazamiento (De Vries, 1997; De Vries *et al.*, 1999; Brown & Freitas, 2002) siendo las áreas verdes urbanas de La Dorada, (Caldas) un posible corredor de tránsito para esta especie.

Con base en la curva de acumulación de especies (Figura 2) el muestreo tuvo una representatividad del 85 y 81% según los estimadores Chao 1 y ICE, lo que nos indica que el muestreo fue representativo, sin embargo, al aumentar las unidades y tiempo del mismo, el número de especies también aumentará. En este sentido, el número de especie que falta por registrar están entre 6 y 8 según ambos estimadores. De acuerdo a lo arrojado por los singletons y doubletons se observa la tendencia de cruce al final del muestreo lo que

Tabla 3: Índice de diversidad (Shannon) y equitatividad para determinar la diversidad de mariposas presentes en parques urbanos del municipio de La Dorada, (Caldas)

Indíces diversidad	1. P.Gaitán (D)	2. P.P.Amor (D)	3. P.P.Guarinocito (G)	4. P.Pe.Guarinocito (G)
Taxa_S	13	12	10	34
Individuals	82	71	47	109
Shannon_H	1.732	1.934	1.75	3.083
Equitability_J	0.6753	0.7784	0.7602	0.8742

Tabla 4: Valores del índice de Similitud-Jaccard, para mariposas diurnas en parques urbanos del municipio de La Dorada (Caldas).

Jaccard	1. P.Gaitán (D)	2. P.P.Amor (D)	3. P.p. Guarinocito (G)	4. P.Pe.Guarinocito (G)
1. P.Gaitán (D)	1	0.47058824	0.35294118	0.27027027
2. P.P.Amor (D)	0.47058824	1	0.46666667	0.27777778
3. P.p. Guarino (G)	0.35294118	0.46666667	1	0.25714286
4. P.Pe.Guarino (G)	0.27027027	0.27777778	0.25714286	1

indica que se ha alcanzado a muestrear la mayoría de las especies (Villarreal *et al.*, 2004).

Al evaluar los índices de Shannon y equitatividad J (Tabla 3), el parque periférico de Guarinocito fue el que presentó una mayor diversidad y equitatividad, siendo las especies de *Phoebis (argante y sennae)* y *Ascia monuste* las de mayor abundancia, pero sin ser dominantes en el ecosistema, mientras que, en los demás parques, las especies de *Phoebis* no solo fueron las más abundantes, sino que dominaron completamente el área.

El análisis de similitud de Jaccard (Tabla 4, Figura 3) muestra que los parques que comparten un mayor número de especies son el parque Gaitán y Puerto Amor con un 47% esto podría deberse a su cercanía a cuerpos de agua, mayor disponibilidad en riqueza florística y composición vegetal similar con la familia Fabaceae, seguido del parque principal de Guarinocito y el parque Puerto Amor con un 46% con similitudes en familias vegetales (Malvaceae y Fabaceae), cercanías a cuerpos de agua y presencia de microambientes y el parque Gaitán y parque principal de Guarinocito con el 35% por su cercanía a fuentes hídricas. El parque periférico de Guarinocito tiene a diferenciarse en cuanto a la composición de especies con respecto a los otros sitios de muestro, incluso, a pesar de estar en la misma localidad, comparte solo el 26% de las especies registradas con el parque principal de Guarinocito.

Especies como *Parides eurimedes*, *Eurema daira*, *Pyrisitia venusta*, *Mechanitis menapis*, *Actinote antea*, *Heliconius erato hydara*, *Hamadryas feronia*, *Pyrrhogyra otolais*, *Staphilus huigra*, *Callicore phiteas*, *Opsiphanes invirae*, *Anartia amathea*, *Chlosyne lacinia*, *Zaretis ellops*, *Memphis pithyusa*, *Chioides catillus*, *Urbanus teleus*, *Autochton neis*, *Anisochoria pedalioidina* y *Calicopsis aff. origo* fueron exclusivas del parque Periférico de Guarinocito, mientras que las demás especies fueron compartidas por dos o más parques. Ninguno de los otros parques presentó especies exclusivas.

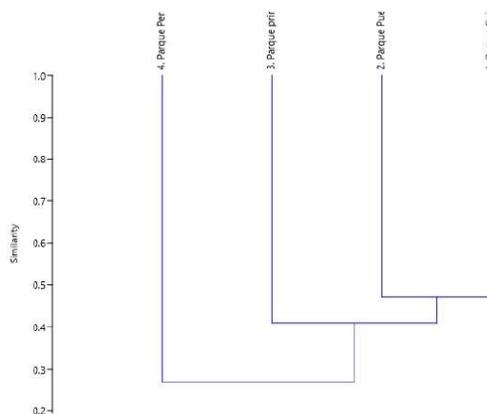


Figura 3: Dendrograma de similitud de Jaccard con el método de enlace UPGMA, para los parques urbanos muestreados en el municipio de La Dorada, (Caldas). Fuente: Elaboración propia.

## 4. CONCLUSIONES

Con base en el presente estudio que evaluó la riqueza y abundancia de mariposas diurnas en áreas verdes urbanas de La Dorada (Caldas), se concluye la existencia de una alta fracción de diversidad para las áreas del estudio. Lo anterior, concuerda, con un estudio de diversidad en dos unidades de paisaje en La Dorada Caldas realizado por Mancholas-Rojas *et al.* (2014) arrojando una alta diversidad para esta zona del departamento. De acuerdo al tamaño de las áreas de estudio se precisa la no incidencia en la diversidad de mariposas en estas áreas verdes, puesto que es debido a la heterogeneidad vegetal y presencia de relictos boscosos lo que influye en la presencia de los lepidópteros.

## Referencias

- Ahrne, K., Bengtsson, J. & Elmqvist, T. (2009). Bumble Bees (*Bombus* spp) along a gradient of Increasing Urbanization. *PLoS One* 4, e5574.
- Amat-García, G., Fernández-C, F. & Andrade-C, G. M. (1999). Un vistazo actual a la taxonomía de insectos en Colombia (Coleoptera, Himenóptera y Lepidóptera).
- Andrade-C, M., Campos-Salazar, L. R., González-Montaña, L. A. & Pulido-B, H. W. (2007). Santa María: mariposas alas y color. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <https://doi.org/10.1109/IMVIP.2008.20>

- Arango, L. & Montes-R, J. M. (2009). Caracterización entomológica parcial de la cuenca del río La Miel en el departamento de Caldas (Colombia). *Bol. Cient. Cent. Mus. His. Nat.*, 13(2), 249-268.
- Brown, K. S. & Freitas, A. V. L. (2002). Comunidades de mariposas de fragmentos de bosque urbano en campiñas, Sao Paulo, Brasil: estructura, inestabilidad, correlaciones ambientales y conservación. *Journal of Insect Conservation*, 6, 217-231. <https://doi.org/10.1023/A:1024462523826>
- Colwell & Elsensohn. (2014). EstimateS turns 20: Statistical estimation of species richness and shared species from simples, with non-parametric extrapolation. *Ecography*, 37(6), 609-613.
- Constantino, L. M. (1997). Lepidópteros diurnos del chocó biogeográfico: diversidad, alternativas productivas y estrategia de conservación. En: Memorias XXIV congreso Sociedad Colombiana de Entomología, 1997. Pereira, Colombia.
- D Abrera, B. (1988). Butterflies of the neotropical región. Part IV. Nymphalidae y Satyridae. Victoria, Australia: Hill House Editions.
- D Abrera, B. (1995). Butterflies of the neotropical región. Part VII. Lycaenidae. Victoria, Australia: Hill House Editions.
- De Vries, P. J. (1987). Butterflies of Costa Rica and their natural history. I: (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae). New Jersey, Estados Unidos: Princenton Press. University.
- De Vries, P. J. (1997). Butterflies of Costa Rica and their natural history. II: Riodinidae. New Jersey, Estados Unidos: Princenton University Press.
- De Vries, P. J., Wallas, T. R. & Greeney, H. (1999). Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorial rainforests. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68, 333-353.
- Garbuzov, M. & Ratnieks, F. L. W. (2014). Quantifying variation among garden plants in attractiveness to bees and other flower-visiting insects. *Functional Ecology*, 28(2), 264-374. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12178>
- García-Robledo. C. A., Constantino, L. M., Heredia, M. D. & Kattan, G. H. (2002). Guía de campo: Mariposas comunes de la cordillera central de Colombia.
- Gaston, K. J., Smith, R. M., Thompson, K. & Warren, P. H. (2005). Urban domestic gardens (II): experimental tests of methods for Increasing biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 14(2), 395-413. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-6066-x>
- Gaviria-Ortiz, F. & Henao-Bañol, E. (2011). Diversidad de mariposas diurnas (Hesperiidae-Papilionidae) del Parque Natural Regional El Vínculo (Bugá-Valle del Cauca). *Bol. Cient. Cent. Mus. His. Nat.*, 15(1), 115-133.

- Ghosh, A. & Mukherjee, T. (2016). Butterfly diversity at suburban green patch: A sustainable approach towards. *Conservation*, 4(2), 34-39.
- Giuliano, W. M., Accamando, A. K. & Mcadams, E. J. (2005). Lepidoptera-habitat relation ships in urban parks. *Urban Ecosystems*, 7, 361-370. <https://doi.org/10.1007/s11251-005-6835-7>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X. & Brigs, J. M. (2008). Global change and the Ecology of cities. *Science*, 319, 756-760. <https://doi.org/DOI:10.1126/science.1150195>
- Hammer, O., Harper, D.A. P. & Ryan, P. D. (2001). Past: paleontological statistics software package for education and data análisis. *Paleontológica Electrónica*, 4(1), 1-9.
- Hülsmann, M., Von Wehrden, H., Klein, A. M. & Leonhardt, S. D. (2015). Plant diversity and composition compensate for negative effects of urbanization on foraging bumble bees. *Apidologie*, 46(6), 760-770. <https://doi.org/10.1007/s13592-015-0366-x>
- Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8, 151-161.
- Lamas, G. (2008). La sistemática sobre mariposas (Lepidóptera: Hesperoidea y Papilionoidea) en el mundo: Estado actual y perspectivas futuras. Contribuciones taxonómicas en órdenes de insectos hiperdiversos. III reunión anual de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática, La Plata, Argentina. 57-70pp.
- Lamas, G., Mielke, O. H. & Robbins, R. K. (2004). Checklist: Part 4. Hesperoidea-Papilionoidea. En J. B. Heppner (Ed) Atlas of neotropical lepidóptera. Association for tropical Lepidóptera, Scientific Publishers.
- Lamas, G., Mielke, O. H. & Robins, R. K. (1993). The Ahrenholz technique for attracting tropical skippers (Hesperiidae). *Journal of the Lepidopterists Society*, 47(1), 80-82.
- Lawson, D. M., Lamar, C. K. & Schawartz, M. W. (2008). Quantifying plant population persistence in human-dominated landscapes. *Conservation Biology*, 22(4), 922-928. <https://doi.org/DOI:10.1111/j.1523-1739.2008.00936.x>
- Le crom, J. F., Constantino, L. M. & Salazar, J. A. (2002). Mariposas de Colombia. I: Papilionidae, Bogotá, Colombia: Carlet Ltda.
- Le crom, J. F., Llorente-Bousquets, J., Constantino, L. M. & Salazar, J. (2004). Mariposas de Colombia. Tomo II: Pieridae. Bogotá. Cartel Ltda.
- Lizée, M. H., Tatoní, T. & Deschamps-Cottin, M. (2016). Patrones anidados en conjuntos urbanos de especies de mariposas: roles respectivos de la gestión de parcelas, el diseño del parque y las características del paisaje. *Urban Ecosyst*, 19, 205-224. <https://doi.org/10.1007/s11252-015-0501-5>

- Mancholas-Rojas, L. A., Moncaleano López, A. & Rondón Fernández, M. F. (2014). Diversidad de mariposas diurnas en dos unidades de paisaje La Dorada, Caldas. 1-30 <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Matteson, K. C., Ascher, J. S. & Langellotto, G. A. (2008). Bee richness and abundance in New York City urban gardens. *Annals of the Entomological Society of America*, 101 (1), 140.-150. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2008\)\[140:BRAAIN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2008)[140:BRAAIN]2.0.CO;2)
- Mey, W. & Speidel, W. (2008). Global diversity of butterflies (lepidoptera) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595(1), 521-528. <https://10.1007/s10750-007-9038-9>
- Murillo Montoya, S. A., Fadul Vásquez, C. J. & Valdeleón Manrique, J. (2018). Inventario de mariposas diurnas en la cuenca de la Quebrada Santo Tomás. *Revista Sennova: Revista del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 3, 57. <https://10.23850/23899573.1637>
- Orozco, S., Muriel, S. B. & Palacio, J (2009). Diversidad de lepidópteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente antioqueño. *Revista actualidades biológicas*, 31 (90), 31-41.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Boone, C. G., Groffman, P. M., Irwin, E., Kaushal, S. S., Marshall, V., McGrath, B. P., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Szlavecz, K., Troy, A. & Warren, P. (2011). Urban ecological systems: Scientific foundations and decade of progress. *Journal of Environmental Management*, 92 (3), 331-361. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.022>
- Prieto, C. & Dahners, H. W. (2006). Sección Morfología, comportamiento, Ecología, evolución y Sistemática Eumaeini (Lepidoptera: Lycaenidae) del Cerro San Antonio: Dinámica de la riqueza y comportamiento de "Hilltopping". *Revista Colombiana de Entomología*, 32 (2), 179-190.
- Prieto, J. D. & Fonseca, A. G. M. (2020). Urban colors: Butterflies (lepidoptera: Papilionoidea) of Bogotá región (Colombia). *Biota Colombiana*, 21 (2), 21-39. <https://doi.org/10.21068/C2020.V21NO2A02>
- Ramírez-Segura, O. & Wallace-Jones, R. (2017). Lepidópteros diurnos de áreas verdes urbanas de Querétaro, México. *Entomología Mexicana*, 4, 503-508. [http://www.entomologia/2017/EC/EM2822017\\_503-508](http://www.entomologia/2017/EC/EM2822017_503-508).
- Ramírez, L., Chacón & Constantino, L. M. (2007). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 3(1), 54-63.
- Sánchez-Jasso, J. M., Estrada-Álvarez, J. C., Medina, J. P. & Estrada-Fernández, B. Y. (2019). Diversity of diurnal butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) in the urban landscape of Metepec municipality, State of México, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(3). <https://doi.org/10.22201/ib.200787706e.2019.90.2659>

- Seitz, A. (1924). Die Gross Schmetterling der Erde. Die Amerikanischen Tagfalter. Stuttgart, Alemania: A. Kernen.
- Sing, K. W., Jusoh, W. F. A., Hashim, N. R. & Wilson, J. J. (2016). Urban parks: refuges for tropical butterflies in Southeast Asia? *Ecological Research*, 58, 1-17.
- United Nations, Department of Economics and Social Affairs, P. D. (2015). World Urbanization Prospects: The 2014 Revisión: United Nations, New York, USA.
- Uribe, S., Salazar, J., Amarillo, A. & Pleiger, R (1998). Mariposas del Llano. Naturaleza de la Orinoquia. Bogotá, Colombia: Cristina Uribe Editores.
- Valencia, M., Gil, P. & Constantino, L. M. (2005). Mariposas diurnas de la zona central cafetera Colombiana. Guía de campo. Chinchiná, Colombia. 244 p.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia. 236 p.
- Warren, A. D., Davis, K. J., Stangland, M., Pelman, J. P., Willmott, K. R. & Grishin, N.V. (2016). Butterflies of América. Illustrater List of American Butterflies. <https://butterfliesofamerica.com/>