



Fotografía
Rafael Humberto González Moreno

AVISTAMIENTO DE MARIPOSAS: UNA INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA EN DIFERENTES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Butterfly Sighting: A Participatory Survey in Municipalities of Caldas

Avistamento de borboletas: uma pesquisa participativa em diferentes municípios do estado de Caldas

Juan Camilo Gómez-Salazar* 
Sergio Adrián Murillo-Montoya** 
Efraín Reinel Henao-Bañol*** 
Eliana Marcela Tunarrosa-Echeverría**** 

Fecha de recepción: 22 de junio del 2022
Fecha de aprobación: 23 de septiembre del 2022

Cómo citar:

Gómez-Salazar, J. C., Murillo-Montoya, S. A., Henao-Bañol, E. R. y Tunarrosa-Echeverría, E. M. (2023). Avistamiento de mariposas: una investigación participativa en diferentes municipios del departamento de Caldas. *Bio-grafía*, 16(30), 94-107. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num30-17822>

Resumen

En Colombia, la ciencia ciudadana toma fuerza en los últimos años como una estrategia que involucre a comunidades en procesos de investigación participativa y permita generar conocimiento ante procesos socioambientales que afectan los ecosistemas y las especies que lo habitan. Este artículo de investigación involucra a comunidades asentadas en diferentes municipios del departamento de Caldas, en un ejercicio de ciencia ciudadana de manera que se replique en un futuro cercano, como proceso de apropiación social y conocimiento perdurable en el tiempo. Esta investigación cualitativa identificó y convocó entidades públicas y privadas del sector educativo de este departamento del país, y luego se confirmó su asistencia mediante diferentes fases (inscripción, capacitación y ejercicio investigativo). Se logró la participación de 105 personas pertenecientes a nueve municipios; además, se

* Biólogo. SENA. La Dorada-Caldas, Colombia. jkmilo1987@gmail.com

** Biólogo, especialista en Educación. Institución Educativa Cañaveral. Victoria-Caldas, Colombia. sergio.murillomontoya@gmail.com

*** Doctor en Ciencias Biológicas. Parques Nacionales Naturales de Colombia. La Playa de Belén-Norte de Santander, Colombia. erhenao@unal.edu.co

**** Licenciada en Ciencias Naturales y Educación ambiental. SENA. La Dorada-Caldas, Colombia. emtunarrosa@misena.edu.co

registraron 80 especies de mariposas diurnas en hábitats urbanos, destacándose el reporte de *Parides eurimedes* (Papilionidae), una especie endémica de Colombia. La investigación permitió ampliar los conocimientos entomológicos con estrategias innovadoras para los participantes, quienes estuvieron dispuestos a convertir este ejercicio en una acción duradera en el tiempo.

Palabras clave: investigación participativa; ciencia ciudadana; mariposas diurnas; biodiversidad

Abstract

Citizen science has taken place in Colombia in the last years as a strategy that involves research teaching to communities in socioenvironmental processes related to ecosystems and its species. This research article describes a citizen science exercise including communities in the Caldas department (Colombia), so it can be replicated as social appropriation procedures in the near future and lasting in time. This work summoned private and public entities from the Caldas educative field achieving a significant participation of 105 people from 9 municipalities. The participants confirmed their attendance through three different phases (inscription, training and research). Furthermore, 80 diurnal butterflies species were recorded in urban habitats being *Parides eurimedes* (Papilionidae) one of the most important discoveries, as it is an endemic Colombian species. This research work allowed a deeper entomological knowledge in the participants by using innovative strategies over time.

Keywords: participatory research; citizen science; diurnal butterflies; biodiversity

Resumo

Na Colômbia a ciência cidadã ganhou força nos últimos anos como uma estratégia que envolve a comunidade com a pesquisa, fazendo possível a geração de conhecimento sob processos socioambientais que afetam os ecossistemas e as espécies que os habitam. Este artigo de pesquisa envolve a comunidades assentadas em diferentes municípios do estado de Caldas num exercício de ciência cidadã, permitindo sua replicação num futuro próximo, como um processo de apropriação social e geração de conhecimento duradouro ao longo do tempo. Esta pesquisa qualitativa identificou e convocou entidades públicas e privadas do setor educativo deste estado do país, e se confirmou sua assistência através de diferentes fases (inscrição, capacitação e exercício investigativo). Conseguiu-se a participação de 104 pessoas pertencentes a nove municípios; em adição, se registraram 80 espécies de borboletas em hábitats urbanos, destacando-se o registro de *Parides eurimedes* (Papilionidae), uma espécie endêmica da Colômbia. A pesquisa permitiu incrementar o conhecimento entomológico com estratégias inovadoras para os participantes, os quais se dispuseram a fazer desse exercício uma ação duradoura ao longo do tempo.

Palavras-chave: pesquisa participativa; ciência cidadã; borboletas diurnas; biodiversidade



Introducción

Las investigaciones que involucran a los ciudadanos del común en indagaciones científicas no son nuevas. De hecho, Audubon Society realiza ejercicios de monitoreo de aves desde 1900 empleando esta metodología. La ciencia ciudadana se entiende como un ejercicio investigativo en el que se involucra un tema de interés a ciudadanos no expertos en un tema y se considera una forma eficiente para abordar la educación ambiental en la sociedad, entendida como una construcción colectiva que permite a estos ciudadanos adherirse a proyectos investigativos (Betancur y Cañón, 2016). En esencia, este tipo de metodología incluye principios de investigación-acción, cuyo concepto incorpora las diferentes problemáticas de un contexto, de manera que se obtengan de forma simultánea conocimiento y cambios sociales (Ledo y Michelena, 2007).

En la ciencia ciudadana, las comunidades se vinculan registrando datos que son fundamentales para el desarrollo de los proyectos y que por otros medios serían difíciles de alcanzar, debido a los elevados costos económicos que se requerirían en una investigación formal y a gran escala. Debido a esto, cada vez son más comunes las investigaciones que involucran a la ciudadanía, como ocurre en estudios taxonómicos de aves, donde los ciudadanos a través del registro de datos en plataformas como eBird, Merlin y por medio de fotografías apoyan en la identificación y el estudio de las especies de una zona o incluso a escalas del paisaje (Cutler y Swann, 1999; Karanth *et al.*, 2006; Winker *et al.*, 2010). En la ornitofauna, también se utilizan los registros acústicos y visuales, lo que permite obtener datos importantes de distribución geográfica e historia natural de una gran variedad de especies. Bevanger y Brøseth, 2004; Kontkanen *et al.*, 2016; Winker *et al.*, 2010). Por lo expuesto, para los ejercicios de ciencia ciudadana es fundamental el uso de fotografías y demás herramientas tecnológicas, puesto que permiten a ciudadanos y a los científicos registrar, identificar y monitorear la biodiversidad presente en una región determinada (Dickinson *et al.*, 2012; Kontkanen *et al.*, 2016).

En Colombia, la ciencia ciudadana se ha enfocado principalmente en estudios de aves, como ya se expresó. Por ejemplo, la Universidad de Cornell anualmente realiza el Global Big Day, un ejercicio participativo a escala global, en el que durante veinticuatro horas se registran las especies de aves en diversos ecosistemas del mundo, incluyendo Colombia. No obstante, otros grupos taxonómicos no cuentan con el mismo interés investigativo que despiertan las aves por su belleza y canto, y han sido pobremente muestreados, quizás por la forma como las

sociedades se relacionan con la biodiversidad (Betancur y Cañón, 2016). De manera general, los seres humanos tienen diferentes percepciones hacia las especies; los insectos, por ejemplo, se encuentran dentro de los grupos que más aversión generan (Correa Tang y Delgado, 2016), pese a su importancia en procesos ecológicos como la dispersión de semillas, la polinización de cultivos y el control de plagas agrícolas.

La concepción que las personas tenemos hacia el mundo y su biodiversidad se argumenta a partir de la interacción de elementos presentes en nuestra memoria, razonamientos, juicios y afectos, que constituyen una visión de la realidad objetiva, así como de nuestro conocimiento e interacción con las especies con las que nos relacionamos, y de manera indirecta contribuye a aumentar la amenaza sobre los ecosistemas y las especies que contienen, ya que únicamente se conserva lo que se conoce o agrada, y se dejan de lado otros grupos que, sin ser llamativos, son fundamentales en los ecosistemas (Bolaños, 2002; Costa-Neto, 2002; Rodríguez *et al.*, 2007)

Esa animadversión que experimentan las personas hacia algunos grupos biológicos dificulta las investigaciones que involucran al ciudadano del común en estos procesos, por lo tanto, es necesario iniciar de forma exploratoria con grupos llamativos, como las aves o las mariposas, que, por su colorido y belleza, motivan a la sociedad a participar en proyectos que permiten el reconocimiento, registro y monitoreo de la biodiversidad. En consecuencia, la importancia de este tipo de estudios radica en acercar la ciencia al ciudadano del común, haciendo que sea accesible para todos y de manera directa, aporte en la formación de una sociedad alfabetizada científicamente, que ayude a conservar la biodiversidad con iniciativas propias, individuales o colectivas (Betancur y Cañón, 2016).

Las mariposas en general han sido pobremente registradas en la región del Magdalena Medio, Alto y Oriente de Caldas. Se destacan los estudios realizados por Manchola-Rojas *et al.* (2014) en La Dorada; Vargas y Henao (2004) en Samaná; Arango y Montes-R (2009) en la cuenca del río la Miel jurisdicción de los municipios de Pensilvania y Norcasia, y por Murillo Montoya *et al.* (2018) en el municipio de Pensilvania, Caldas. Como consecuencia de los planteamientos anteriores, en la región del Magdalena Medio, Alto y Oriente de Caldas (Colombia), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de La Dorada (Regional Caldas) propone la ciencia ciudadana como estrategia para el monitoreo permanente de las mariposas diurnas presentes en los parques verdes urbanos de la región. Esta iniciativa, además de formar en educación socioambiental, permite a través de inventarios participativos

reconocer la biodiversidad y particularidades de este grupo taxonómico en ambientes verdes urbanos, para posteriormente proponer estrategias para su conservación, como se ha realizado en otras regiones del mundo (Duelli y Obrist, 2003; Gradstein, 2008; Hilty *et al.*, 2006; Mac Nally y Fleishman, 2004; Margules *et al.*, 2002; Niemi y McDonald, 2004). Dicho objetivo pretendió ser alcanzado involucrando a personas de diferentes entidades ambientales e instituciones educativas del Magdalena Medio, Alto y Oriente de Caldas, en un ejercicio de ciencia ciudadana denominado “Primer avistamiento de mariposas diurnas del Magdalena Medio y Oriente de Caldas” realizado en el 2020.

Materiales y métodos

El enfoque general de la presente investigación es cualitativo basado en principios de la Investigación acción participativa (IAP) propuesta por autores como Orlando Fals Borda, Kurt Lewin, Mohammed Anisur Rahman y Joel Martí (Rahman y Fals-Borda, 1992) en el que se asume la IAP como una estrategia para empoderar a los diversos actores de la sociedad, que han sido marginados de los modelos tradicionales de desarrollo. Esto permite que la forma de actuar por sí mismos, de trabajar, investigar e innovar en comunidad sean un detonante para lograr cambios hacia una sociedad emancipatoria, en la cual todos somos partícipes e importantes.

El trabajo se realizó en localidades ubicadas sobre el Magdalena Medio, Alto y Oriente de Caldas (figura 1). La región comprende la zona Andina, la más poblada e intervenida del país (Galvis-Aponte y Quintero-Fragozo, 2017; Idárraga-Piedrahíta *et al.*, 2016), en los departamentos de Boyacá, Caldas, Cundinamarca y Huila. Entre marzo y noviembre del 2020 se diseñó una base de datos para convocar a las entidades ambientales e instituciones educativas presentes en los municipios de dicha región y que estuvieran interesadas en participar en un evento de ciencia ciudadana llamado “Primer

avistamiento de mariposas diurnas del Magdalena Medio y Oriente de Caldas”.

La convocatoria se realizó por correo electrónico, a través de cartas de invitación para promover y masificar el evento, que se llevó a cabo el día 14 de noviembre del 2020 entre las 8:00 y 16:00 horas. Inicialmente, se consolidó la información en alcaldías, fundaciones, oficinas de turismo, secretarías e instituciones educativas públicas y privadas con interés en la educación ambiental y la conservación de la biodiversidad. Luego de confirmar la participación de los interesados, se realizaron capacitaciones virtuales, teniendo en cuenta los protocolos de bioseguridad. Dichas capacitaciones comprendieron los siguientes temas: toma de datos autoecológicos en campo, reconocimiento y diferenciación de mariposas diurnas y nocturnas, elaboración de atrayentes (cebos) para mariposas, importancia de las mariposas y roles ecológicos. Después de las capacitaciones, se realizó el ejercicio de ciencia ciudadana, que consistió en el registro fotográfico de la diversidad de mariposas diurnas presentes en áreas verdes urbanas de los municipios participantes, dicha información fue publicada por cada uno de ellos en la página de Facebook (Alquimia: Transforma tu pensamiento ambiental).

La identificación de cada mariposa, así como la información complementaria fue verificada y retroalimentada por profesionales expertos en entomología, quienes estuvieron atentos a los datos cargados a la página del evento, para validar y corregir las identidades taxonómicas catalogadas por los participantes. Finalmente, la actividad se desarrolló con personas sin restricción de edad, género, etnia, institución, formación académica, ocupación u oficio. A su vez, cada participante contó con un dispositivo móvil de captura (*tablet* o celular) con el cual realizó su ejercicio investigativo. Una vez finalizada la jornada, cada partícipe respondió una encuesta de satisfacción, con la cual se buscó evaluar el grado de aceptación de la actividad de ciencia ciudadana y el interés en continuar con el ejercicio participativo en un futuro.

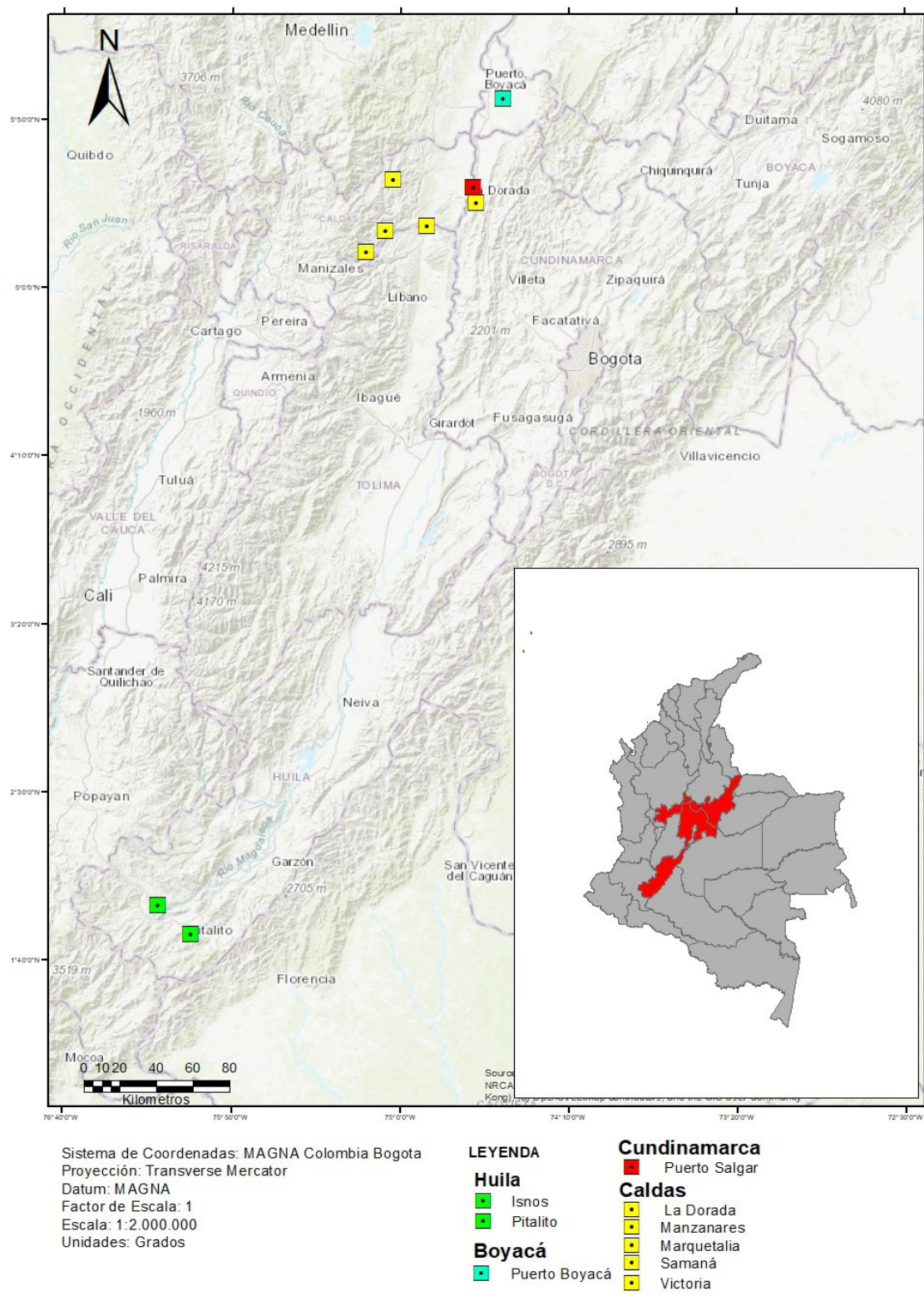


Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades participantes en el “Primer avistamiento de mariposas diurnas del Magdalena Medio, Alto y Oriente de Caldas”

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Actores clave

Se logró la participación de 104 ciudadanos en el “Primer avistamiento de mariposas diurnas en el Magdalena Medio y Oriente de Caldas”, pertenecientes a las siguientes instituciones: en el Magdalena Medio se registró la participación de 35 personas de ocho instituciones (Universidad de Caldas, Centro Pecuario y Agroempresarial (SENA), Institución Educativa El Prado, Institución Educativa Marco Fidel Suárez, Universidad de Boyacá, Escuela Cervantes, Alcaldía y Claro-UNE) ubicadas en tres municipios (La Dorada, Puerto Boyacá y Puerto Salgar), siendo los participantes de los municipios de La Dorada, Caldas y Puerto Boyacá, Boyacá los más activos en el ejercicio investigativo. Con respecto a la subregión del Oriente de Caldas, la participación fue jalonada por cinco instituciones públicas (Institución Educativa Aguabonita, Institución Educativa Cañaveral, Institución Educativa Patio Bonito, IES-CINOC y CDI Semillitas) de 5 municipios (Manzanares, Marquetalia, Pensilvania, Samaná y Victoria). Finalmente, a este ejercicio investigativo también se sumaron ciudadanos del Alto Magdalena, principalmente del municipio de Isnos (hacienda El Manantial) y Pitalito en el departamento del Huila.

Experiencia participativa

La mayoría de los 104 participantes eligieron lugares con presencia de plantas ornamentales, prados, pastizales y árboles dispersos, donde apreciaron la mayor diversidad de mariposas diurnas. Por ejemplo, Pieridae y Nymphalidae se registraron como abundantes en plantas ornamentales y antejardines; Lycaenidae y Hesperidae lo fueron en prados y árboles dispersos, y Riodinidae en zonas con buena cobertura vegetal. Además, es importante resaltar que la mayoría de los participantes eligió estructuras vegetales (árboles y arbustos) con flores e inflorescencias llamativas y con frutos que posibilitan la presencia de mariposas, mientras que un pequeño grupo decidió elaborar cebos o atrayentes, siendo el banano fermentado el más utilizado.

El ejercicio evidenció la importancia de las capacitaciones virtuales, toda vez que la mayoría de los participantes suministró datos complementarios y no

se quedaron solo con el registro y la fotografía de la especie. Por ejemplo, en cuanto a la toma de datos autecológicos, los participantes anexaron nombres, departamento, municipio, hora, fecha, lugar y altitud donde realizaron cada registro, inclusive por iniciativa propia algunos anexaron ubicación con punto satelital para lograr así mayor exactitud en los registros de distribución geográfica de las mariposas. Lo anterior demuestra apropiación del ejercicio investigativo, toda vez que al anexar características representativas de los ecosistemas evaluados se pueden llenar vacíos de información en cuanto a la distribución e historia de vida de las especies observadas.

Con respecto al registro de las especies de mariposas, se logró evidenciar que pese a las capacitaciones algunos participantes no lograron diferenciar entre mariposas diurnas y nocturnas, puesto que se registraron siete mariposas nocturnas (polillas) pertenecientes a familias Geometridae, Saturnidae y Noctuidae, las cuales, por sus características cromáticas (colores claros y pardos) generaron confusión en los participantes. No obstante, en términos generales se registraron e identificaron correctamente las mariposas diurnas presentes en los municipios donde se realizó la actividad, y se logró un total de 80 especies de mariposas, distribuidas en 6 familias y 309 observaciones (tabla 1). La familia Nymphalidae con 50 especies fue la más observada, seguida de Hesperidae con 11, Pieridae 6 y Riodinidae y Papilionidae con 4 especies, respectivamente. Además, el municipio con mayor riqueza fue Puerto Boyacá (Boyacá) con 43 especies, seguido de La Dorada (Caldas) con 23 y Manzanares (Caldas) con 15 especies, y la especie más observada fue *Anartia amathea* (en 5 municipios), seguida de *Anartia jatrophae*, *Heliconius melpomene* y *Mechanitis menapis* en 3 municipios. También se destaca el reporte de *Parides eurimedes*, la cual es una especie endémica de Colombia.

Finalmente, la encuesta de satisfacción indicó que el 85 % de los participantes quiere volver a tomar parte en un avistamiento de mariposas y el 15 % considera que tal vez participarían en el evento; el 55 % de los encuestados dijeron que el evento fue bueno y el 15 % considera que esta actividad se podría mejorar, el 60 % dijo estar satisfecho con el ejercicio de ciencia ciudadana y el 40 % satisfecho, mientras que al 100 % de los encuestados les gustó el evento.

Tabla 1. Listado de especies registrados durante el “Primer avistamiento de mariposas del Magdalena Medio, Alto y Oriente de Caldas”

Localidad									Nombre científico	Familia
AM ^a		MM ^d			OC ^h					
Pit ^b	Isn ^c	Dor ^e	Pue ^f	Sal ^g	Mar ⁱ	Vic ^j	Man ^k	Sam ^l		
1318	2075	173	145	177	1600	750	1871	1460		
		X						X	Heraclides thoas nealces	Papilionidae
X									Heraclides anchisiades	
			X						Parides eurimedes	
								X	Protesilaus protesilaus archesilaus	
		X	X						Phoebis argante	Pieridae
		X	X						Phoebis sennae	
		X	X						Ascia monuste	
			X						Eurema daira	
							X		Dismorphia zathoe	
		X							Anteos menippe	
		X	X	X		X	X		Anartia amathea	
	X	X	X						Anartia jatrophae	
		X	X						Hermeuptychia hermes	
			X						Junonia evarete	
			X						Dryadula phaetusa	
		X							Hamadryas februa	
			X						Hamadryas feronia	
		X							Euptoieta hegesia	
			X					X	Chlosyne lacinia	
		X						X	Siproeta stelenes	
	X								Siproeta epaphus	
		X							Dryas iulia	
			X						Anthanassa drusilla	
							X		Actinote stratonice	
			X						Heliconius sara	Nymphalidae
						X			Oleria makrena makrena	
			X						Eryphanes lycomedon	
			X						<i>Eryphanis</i> sp.	
			X						Adelpha cytherea	
							X		Pronophila epidipnis	
							X		Caligo oileus scamander	
X									Cybdelis mnasylus	
		X	X						Callicore pitheas	
							X		Tegosa anieta	
							X		Tegosa claudina	
							X		<i>Fountainea</i> sp.	
			X						Hamadryas amphinome	
			X						Agraulis vanillae	
			X						Marpesia chiron	
							X		Diyaethria clymena	

Localidad									Nombre científico	Familia	
AM ^a		MM ^d			OC ^h						
Pit ^b	Isn ^c	Dor ^e	Pue ^f	Sal ^g	Mar ⁱ	Vic ^j	Man ^k	Sam ^l			
1318	2075	173	145	177	1600	750	1871	1460			
			X				X		Vanessa virginiensis		
			X						Cissia similis		
		X							Caligo illioneus oberon		
			X				X		Temenis laothoe		
	X		X						Synargis mycone		
			X					X	Actinote antea		
		X	X					X	Heliconius melpomene		
		X							Heliconius erato hydara		
			X						Heliconius sara		
		X							Colobura dirce		
	X	X	X						Mechanitis menapis		
		X							Pyrrhogyra otolais		
	X								Pseudohaetera hypaesia		
	X								Oxeoschistus simplex		
	X								Oressinoma typhla		
	X								Methona confusa		
			X						Taygetis laches		
							X		Ariconias albinus		
			X						Theope sp.		
		X							Rhetus arcus	Riodinidae	
		X							Melanis electron		
			X				X		Autochton neis		
			X						Pyrgus oileus		
			X						Xenophanes tryxus		
			X						Thracides arcalaus		
							X		Callimormus corades		
		X							Mysoria barcastus		Hesperiidae
	X		X						Hylephila phyleus		
					X				Phocides pigmalio		
			X						Chioides catillus		
		X							Staphylus huigra		
			X						Eantis thraso	Lycaenidae	
			X						Leptotes cassius		
			X						Calycopis origo		
X			X						Calycopis sp.		
					X				Calycopis cerata		
			X						Strymon ziba		

^aAlto Magdalena; ^bPitalito (Huila); ^cIsnos (Huila); ^dMagdalena Medio; ^eLa Dorada (Caldas); ^fPuerto Boyacá (Boyacá); ^gPuerto Salgar (Cundinamarca); ^hOriente de Caldas; ⁱMarquetalia (Caldas); ^jVictoria (Caldas); ^kManzanares (Caldas); ^lSamaná (Caldas).

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Actores claves

Los actores del Magdalena Medio fueron los más activos durante el ejercicio investigativo. Esto podría deberse a la presencia de instituciones como el Centro Pecuario y Agroempresarial (SENA) La Dorada, (Caldas) y la Universidad de Caldas, quienes dentro de sus proyectos ambientales adhieren instituciones educativas de básica secundaria, aspecto que podría indicar una mayor conciencia ambiental y mayor interés en los ejercicios de ciencia ciudadana. Sumado a lo anterior, en estas localidades se vienen ejecutando diversas actividades de educación ambiental en el marco del proyecto denominado “Las mariposas y la educación como instrumento de investigación y apropiación ambiental en el municipio de La Dorada, (Caldas). SGPS 6716-2019”, que busca acercar la investigación y la ciencia a las comunidades a partir del reconocimiento de las mariposas presentes en sus parques urbanos.

Con relación con la subregión Oriente de Caldas, si bien algunas instituciones reciben formación técnica y tecnológica con proyectos ambientales por parte del SENA La Dorada, IES-CINOC y Universidad de Caldas, son escasas las actividades de ciencia ciudadana y de educación ambiental que realizan en la región, salvo algunos ejercicios investigativos desarrollados en el marco de los proyectos de observación de aves en instituciones educativas como la IE Cañaveral, en el municipio de Victoria, Caldas (Duarte-Blandón y Murillo-Montoya, 2021) y la IE Pensilvania donde se realizaron avistamientos de aves con estudiantes de octavo y noveno en el marco del proyecto “Evaluación de la efectividad de perchas artificiales en la Reserva Forestal el Popal (Pensilvania, Caldas) en alianza con el PRAE de la institución Educativa Pensilvania” financiado durante el año 2019 por el Centro Pecuario y Agroempresarial-SENA La Dorada (Caldas) SGPS 6716.

Se destaca la región del Alto Magdalena (Pitalito e Isnos, Huila), que aunque no contó con instituciones públicas participantes, sí se registraron esfuerzos individuales en pro de la conservación de las mariposas y sus ecosistemas. Con respecto al tema, es necesario generar proyectos que incentiven la investigación participativa y la ciencia ciudadana en esta zona del país, especialmente aquella relacionada con la conservación biológica y con el estudio de mariposas en particular, toda vez que son pocos los registros realizados y ya se identificó como uno de los departamentos menos estudiados con respecto a este grupo de insectos (Rodríguez, 2016). Sin embargo, pese a la poca participación de esta región en el ejercicio de investigación participativa, se destaca la moti-

vación de ciudadanos del común quienes se interesan en la consolidación de políticas públicas y privadas para conservar las mariposas y los ecosistemas donde habitan, razón más que suficiente para generar proyectos educativos y alianzas con instituciones del Estado que permitan consolidar este tipo de propuestas y sus fines.

Experiencia participativa

Los resultados reflejados en relación con la preferencia de lugar seleccionado por los participantes y la presencia de mariposas en ellos coinciden con la investigación realizada por Ramírez-Segura y Wallace-Jones (2017) de lepidópteros diurnos en áreas verdes urbanas de Querétaro (México), donde registran en estos sitios las especies de la familia Pieridae y Nymphalidae con mayor riqueza y abundancia que en los sitios periurbanos, debido a la presencia de recursos florales, especialmente de plantas ornamentales disponibles en las áreas verdes urbanas. Lo anterior también concuerda con el trabajo realizado por Hülsmann *et al.* (2015) sobre diversidad y composición de plantas en la alimentación de los abejorros (polinizadores urbanos) en una provincia cercana a Hamburgo (Alemania). Los autores exponen que, por efectos de la urbanización, existe una correlación positiva entre la diversidad de insectos y los recursos florales, lo que convierte los parques urbanos en fuentes de refugios importantes para los insectos, y en nuestro caso para la presencia de lepidópteros diurnos, razón más que suficiente para que la mayoría de las especies hayan sido registradas en estos ecosistemas.

Por otro lado, y pese a que la mayoría de los participantes reconocieron y diferenciaron entre las mariposas diurnas y nocturnas, se encontraron confusiones con algunas polillas al poseer características similares en cuanto a colores y formas. Este resultado es concordante con Scheuch *et al.* (2018), quienes en su trabajo de ciencia ciudadana con participación de escuelas de Viena (Austria) sobre la observación e identificación de mariposas y abejas silvestres también hallaron dificultades en la incorporación de la identificación correcta de insectos en las aulas, debido a la elevada riqueza de especies presentes en los sitios de muestreo seleccionados y similitudes morfológicas entre especies, es decir, especies crípticas o con posibles variaciones en una misma especie que tienden a confundir a las personas que no son expertas en estos grupos biológicos. Por consiguiente, se hace necesario replicar este tipo de investigaciones, que aborden desde la ciencia ciudadana la integración de la educación ambiental y los insectos en sus entornos naturales para así conocer en detalle sus formas, distribución, riqueza y percepciones que la comunidad tiene sobre ellas.

Esta investigación también destacó la participación ciudadana mediada por estudiantes, lo que incidió positivamente en las actitudes percibidas, como agrado por la observación e importancia ecológica provista por los lepidópteros. En consonancia con lo anterior, algunos autores concuerdan con esta posición; es el caso de Arenas Jaramillo y Moreno Niño (2008) y Carabalí-Banguero y Carabalí (2019), quienes al implementar estudios de mariposas como estrategia pedagógica en la educación ambiental, encontraron que los niños se apropiaron de su entorno mediante relaciones afectivo-cognitivas, es decir, se logró despertar la sensibilidad y el asombro como un paso importante en la conciencia ambiental y la investigación participativa.

Como parte de las capacitaciones se enseñó a elaborar cebos o atrayentes con diversos productos, sin embargo, los participantes solo emplearon banano fermentado porque es un recurso abundante en las regiones, además, es base de la dieta y al descomponerse no genera un olor desagradable como ocurre con cebos a base de pescado. En consecuencia, al emplear esta técnica los participantes registraron especies de la familia Nymphalidae como *Siproeta stelenes*, que, según Warren *et al.* (2016), presenta preferencias alimenticias por frutos en descomposición como mangos, cítricos, entre otros. Este aspecto también coincide con Sánchez *et al.* (2014) en su estudio sobre riqueza y abundancia de mariposas diurnas, escarabajos coprófagos y plantas en cultivos orgánicos y convencionales de tres regiones de Costa Rica. De manera general, este tipo de cebos desempeña un papel fundamental como base alimenticia de los géneros *Hermeuptychia* y *Cissia*, cuyas especies son abundantes en hábitats alterados (Tobar y Muhammad, 2010). Asimismo, Vélez-Lemos *et al.* (2015) en su investigación diversidad de mariposas diurnas (Insecta: Lepidoptera) de un bosque subandino, Cajibío, Cauca, mencionan que el banano fermentado es eficiente para la atracción de mariposas de vuelo rápido y alto, como especies de la subfamilia Nymphalinae, Charaxinae y Satyrinae, cuyas especies además de ser oportunistas basan su dieta en este tipo de frutos (Vélez y Salazar, 1991).

De las mariposas registradas por los participantes, la familia Nymphalidae fue la más abundante en parques verdes urbanos. Esto se explica porque los fragmentos con pequeñas coberturas vegetales en estos sitios, poseen microhábitats y recursos como plantas hospederas con presencia de flores y frutos que brindan condiciones óptimas para la sobrevivencia de las mariposas. Asimismo, Ramírez *et al.* (2007), quienes evaluaron la diversidad de mariposas diurnas en parques urbanos de Santiago de Cali, Valle del Cauca (Colombia), indicaron que estas mariposas resisten la perturbación

en ambientes urbanos y suburbanos, siendo comunes diferentes regiones de Latinoamérica. De igual forma, la familia Hesperidae fue la segunda más avistada porque la concentración de plantas nutricias, frutos en descomposición y charcos de lodo aportan minerales necesarios para su desarrollo y reproducción (Valencia *et al.*, 2005); si bien para ella es importante aprovechar el néctar de las plantas nutricias (De Vries, 1997), son comunes en varios ecosistemas (Pérez *et al.*, 2017) e incluso se observan libando excrementos de aves (Murillo Montoya *et al.*, 2018).

Por otra parte, la tercera familia más observada fue Pieridae, frecuente en zonas abiertas (Le Crom *et al.*, 2004), debido a que los machos de los géneros *Phoebis*, *Eurema* y *Ascia* tienden a reunirse en congregaciones en parques con vegetación ornamental, áreas pantanosas y playas de ríos donde succionan minerales vitales para su desarrollo (Krenn, 2008). Otro aporte importante fue el reporte de *Vanessa virginiensis* en el municipio de Manzanara, especie con amplia distribución en las tres cordilleras de Colombia (García-Robledo *et al.*, 2002), así como *Parides eurimedes* en el municipio de Puerto Boyacá (145), especie catalogada endémica para Colombia (Valencia *et al.*, 2005) y que también ha sido reportada por Murillo *et al.* (2018) en una quebrada andina del oriente de Caldas. Es de resaltar que la especie *Anartia amathea* (Nymphalidae) fue la más observada; se reportó en cinco de los nueve municipios participantes. Según Orozco *et al.* (2009) esta especie es la más abundante y común en clima cálido, además, está catalogada como frecuente en áreas abiertas e intervenidas (García-Robledo *et al.*, 2002) y su abundancia afecta la presencia de otras comunidades de mariposas diurnas, ya que su dominio numérico reduce considerablemente el néctar que pueden utilizar las otras especies (Kunte, 2008). También es importante el registro de *Parides eurimedes*, una especie endémica de Colombia reportada en el ejercicio de ciencia ciudadana; esto dio sentido a este estudio para esforzarnos en su conservación mediante el desarrollo de investigaciones de esta y otras especies de gran importancia en otros municipios del país.

Conclusiones

Las jornadas de sensibilización y capacitación dejaron ver el interés de las comunidades e instituciones educativas por aprender, comprender y reflexionar sobre aspectos socioambientales que ocurren a su alrededor. Estas actividades además de ampliar los conocimientos básicos de los participantes, se convirtieron en estrategias innovadoras y de interés general que están dispuestos a repetir y consolidar como un ejercicio de investigación participativa perdurable en el tiempo.

En general, se logró identificar las principales instituciones públicas y privadas del Magdalena Medio, Alto y Oriente de Caldas, interesadas en proyectos de educación ambiental, investigación participativa y ciencia ciudadana. Un aspecto para resaltar es la importancia de la sensibilización que las instituciones educativas, el SENA, el IES-CINOC, la Universidad de Caldas y la Universidad de Boyacá vienen realizando en la región. Asimismo, es indispensable buscar alianzas que permitan la vinculación de una región como el Huila, logrando difundir y masificar este tipo de ejercicios investigativos.

Finalmente, además de reconocer e interactuar con estos insectos en sus entornos naturales, esta investigación permitió crear conciencia de la importancia de preservar la biodiversidad y evidenciar la trascendencia que tiene la participación comunitaria en la investigación ambiental formativa.

Referencias

- Arango, L. y Montes-R, J. M. (2009). Caracterización entomológica parcial de la cuenca del río La Miel en el departamento de Caldas (Colombia). *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 13(2), 249-268.
- Arenas Jaramillo, J. y Moreno Niño, A. (2008). Implementación del estudio de las mariposas como estrategia pedagógica en la Educación Ambiental. *Infancias Imágenes*, 7(1), 63-70. <https://doi.org/10.14483/16579089.4518>
- Betancur, E. y Cañón, J. (2016). La ciencia ciudadana como herramienta de aprendizaje significativo en educación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. *Revista Científica en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad CAS*, 3(2), 1-15. <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/CAA/article/view/323236/20780444>.
- Bevanger, K. y Brøseth, H. (2004). Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area. *Animal Biodiversity and Conservation*, 27(2), 67-77.
- Bolaños, C. L. E. (2002). *Psicología educativa. Ciudad de México: Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal/Centro de Actualización del Magisterio en el DF*.
- Carabalí Banguero, D. J. y Carabalí, M. C. (2019). Las mariposas como estrategia didáctica en el aprendizaje de la taxonomía básica y reconocimiento de la biodiversidad. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, RIIEP, 12(1), 285-293. <https://doi.org/10.15332/s1657-107x.2019.0001.05>
- Correa Tang, M. D. R. y Delgado, C. (2016). Los insectos desde la percepción de los estudiantes “Tikuna” y mestizos de educación básica del Municipio de Caballo Cocha. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 6(2), 109. <https://doi.org/10.22386/ca.v6i2.118>
- Costa-Neto, E. M. (2002). A utilização ritual de insetos em diferentes contextos socioculturais. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, 2(1/2), 97-103.
- Cutler, T. y Swann, D. (1999). Using remote photography in wildlife ecology: A review. *Wildlife Society Bulletin*, 27(3), 571-581.
- De Vries, P. J. (1997). The butterflies of Costa Rica and their natural history. II: Riodinidae. Princeton University Press.
- Dickinson, J., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R., Martin, J., Phillips, T. y Purcell, K. (2012). The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 291-297. <https://doi.org/10.1890/110236>
- Duarte-Blandón, L. M. y Murillo-Montoya, S. A. (2021). La observación de las aves en la escuela: Una propuesta de investigación en la escuela. *La Araña Que Teje*, 1-7.
- Duelli, P. y Obrist, M. K. (2003). Biodiversity indicators: The choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98(1-3), 87-98. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00072-0](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00072-0)
- Galvis-Aponte, L. A. y Quintero-Fragozo, C. A. (2017). Geografía económica de los municipios ribereños del Magdalena. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana*, 265, 1-80.
- García-Robledo, C. A., Constantino, L. M., Heredia, M. D. y Kattan, G. H. (2002). *Guía de campo: Mariposas comunes de la cordillera Central de Colombia*.
- Gradstein, S. T. (2008). Epiphytes of tropical mountain forests: Impact of deforestation and climate change. En S. R. Gradstein, J. Homeier y D. Gansert (eds.), *Biodiversity and ecology series: The tropical mountain forest - Patterns and processes in a biodiversity hotspot* (vol. 2, pp. 51-62). Göttingen Centre for Biodiversity and Ecology.
- Hilty, J. A., Lidicker, W. Z. y Merenlender, A. M. (Eds.). (2006). Approaches to achieving habitat connectivity. In *Corridor ecology: The science and practice*

- of linking landscapes for biodiversity conservation, (pp. 89-112). Island Press.
- Hülsmann, M., von Wehrden, H., Klein, A. M. y 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>
- Idárraga-Piedrahíta, A., Urrea, L. M., Roldán-Palacio, F. J. y Cardona-Naranjo, F. A. (2016). *Flora del Magdalena Medio áreas de influencia de la Central Térmica Termocentro*.
- Karanth, U. K., Nichols, J. D., Samba Kumar, N. y Hines, J. E. (2006). Evaluación de la dinámica de la población de tigres mediante captura fotográfica-muestreo de recaptura. *Ecology*, 87(11), 2925-2937. <https://doi.org/https://n9.cl/3mpal>
- Kontkanen, J., Kärkkäinen, S., Dillon, P., Hartikainen-Ahia, A. y Åhlberg, M. (2016). Collaborative processes in species identification using an internet-based taxonomic resource. *International Journal of Science Education*, 38(1), 96-115.
- Krenn, H. W. (2008). Feeding behaviours of neotropical butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea). *Biologisches Zentrum Linz/Austria*, 80, 295-304.
- Kunte, K. (2008). Competition and species diversity: Removal of dominant species increases diversity in Costa Rican butterfly communities. *Oikos*, 117, 67-76.
- Le Crom, J. F., Llorente-Bousquets, J., Constantino, L. M. y Salazar, J. (2004). *Mariposas de Colombia. Tomo III: Pieridae*. Cartel.
- Ledo, M. V. y Michelena, N. R. (2007). Investigación-acción. *Revista Cubana de Educación Superior*, 21(4), 1-15. <https://doi.org/https://n9.cl/55p8>
- Mac Nally, R. y Fleishman, E. (2004). A successful predictive model of species richness based on indicator species. *Conservation Biology*, 18, 646-654.
- Manchola Rojas, L. A., Moncaleano López, A. y Rondón Fernández, M. F. (2014). *Diversidad de mariposas diurnas en dos unidades de paisaje La Dorada, Caldas*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Margules, C. R., Pressey, R. L. y Williams, P. H. (2002). Representing biodiversity: Data and procedures for identifying priority areas for conservation. *Journal of Biosciences*, 27(2), 309-326.
- Murillo Montoya, S. A., Fadul Vasquez, C. J. y Valleleón Manrique, J. (2018). Inventario de mariposas diurnas en la cuenca de la quebrada Santo Tomás, Pensilvania-Colombia. *Revista Sennova: Revista Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 3, 57. <https://doi.org/10.23850/23899573.1637>
- Niemi, G. J. y McDonald, M. E. (2004). Application of ecological indicators. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematic*, 35, 89-111.
- Orozco, S., Muriel, S. B. y Palacio, J. (2009). Diversidad de Lepidópteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente antioqueño. *Actualidades Biológicas*, 31(90), 31-41.
- Pérez, J. H., Sánchez, R. E. y Salcedo, D. J. (2017). Diversidad de mariposas presentes en la Escuela de Policía Rafael Reyes de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá, Colombia (Lepidoptera: papilionidae). *SHILAP, Revista de Lepidopterología*, 45(178), 343-352.
- Rahman, M. A. y Fals-Borda, O. (1992). La situación actual y las perspectivas de la investigación acción participativa en el mundo. *Comunicación*, 14-20. http://64.227.108.231/PDF/COM199694_14-20.pdf
- Ramírez, L., Chacón, P. y 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.
- Ramírez-Segura, O. y Wallace-Jones, R. (2017). Lepidópteros diurnos de áreas verdes urbanas de Querétaro, México. *Entomología Mexicana*, 4, 503-508. http://www.entomologia.socmexent.org/revista/entomologia/2017/EC/EM2822017_503-508.pdf
- Rodríguez, B., Costa Neto, E. y Santos Baptista, G. (2007). Percepción y conocimiento de los insectos: Un estudio de caso con los niños de educación primaria en dos zonas urbanas de Iztapalapa, Distrito Federal, México. *Boletín de La SEA*, 41(41), 485-493.
- Rodríguez, G. (2016). Descripción de dos nuevas subespecies de *Catasticta* (Lepidoptera: Pieridae) para Colombia, Sudamérica. *Boletín Científico del Centro de Museos*, 20(1), 196-203. <https://doi.org/10.17151/bccm.2016.20.1.14>

- Sánchez, N. V., Vargas-Castro, L. E., Sánchez, A. y Amador, M. (2014). Riqueza y abundancia de mariposas diurnas, escarabajos coprófagos y plantas en cultivos orgánicos y convencionales de tres regiones de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 5, 249-259. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651977013%0ACómo>
- Scheuch, M., Panhuber, T., Winter, S., Kelemen-Finan, J., Bardy-Durchhalter, M. y Kapelari, S. (2018). Butterflies & wild bees: biology teachers' PCK development through citizen science. *Journal of Biological Education*, 52(1), 79-88. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1405530>
- Tobar L., D. E. y Muhammad, I. (2010). Las cercas vivas ayudan a la conservación de la diversidad. *Revista de Biología Tropical*, 58, 447-463.
- Valencia, M., Gil, P. y Constantino, L. M. (2005). *Mariposas diurnas de la zona central cafetera colombiana. Guía de Campo*. Cenicafé.
- Vargas, J. I. y Henao, E. R. (2004). Muestreo preliminar de mariposas (Rhopalocera) del municipio de Samaná (Caldas). *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 8, 329-352.
- Vélez Lemos, D. M., Gallego-Roperio, M. C. y Riascos Forero, Y. (2015). Diversidad de mariposas diurnas (Insecta: Lepidóptera) de un bosque subandino, Cajibío, Cauca. *Boletín Científico del Centro de Museos*, 19(1), 263-285. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.20>
- Warren, A. D., Davis, K. J., Stangland, M., Pelman, J. P., Willmott, K. R. y Grishin, N. V. (2016). *Butterflies of America*. Illustrated List of American Butterflies. <http://butterfliesofamerica.com/>
- Winker, K., Reed, J., Escalante, P., Askins, R., Cicero, C., Hough, G. y Bates, J. (2010). The importance, effects, and ethics of bird collecting. *Auk*, 127(3), 690-695. <https://doi.org/10.1525/auk.2010.09199>