

**MANUAL PARA LA CREACIÓN DE MARIPOSARIOS ESCOLARES EN
COLOMBIA.**

VÍCTOR MANUEL MARULANDA CRUZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
2019

**MANUAL PARA LA CREACIÓN DE MARIPOSARIOS ESCOLARES EN
COLOMBIA.**

VÍCTOR MANUEL MARULANDA CRUZ

DIRECTORA:

M.Sc. MARTHA JEANETH GARCÍA SARMIENTO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRIMER JURADO

FIRMA DEL SEGUNDO JURADO

FIRMA DEL DIRECTOR

Bogotá, 2019

Dedicatoria

Este escrito es dedicado a los ejes estructurales de mi formación como persona, curiosamente no hare referencia un ser en específico si no a entes no físicos los cuales, ante este momento de reflexión, vienen a mi mente de manera clara.

El primer ente es el núcleo familia, y aunque este conformado por personas físicas, siempre he considerado que la familia no necesariamente debe tener un vinculo sanguíneo para conformarla, por eso este trabajo es dedicado a mi Madre, mi Padre, mis hermanos, mi cuñada, mis mascotas y mi abuela que desde otro entorno metafísico sé que me está acompañando; ellos a través de los largos años que llevo en este planeta me han ayudado a formar la personalidad que actualmente me enorgullezco poseer

Por otro lado, dedico este trabajo a un espacio físico el cual es llamado “Casita de Biología”, puesto que este me proporciono la pasión por la vida, que no todos desafortunadamente poseen, y más que dedicarle este escrito a un espacio físico, se lo dedico a todos los momentos vividos al interior de esta, pues gracias a sus reconfortantes paredes he podido conocer y convivir con personas que siempre estarán en mi corazón y memoria, ya que justo ahí y justo con ellos he pasado los momentos más alegres de mi vida

A su vez, este trabajo es dedicado a una ciudad que me mostro lo maravilloso que puede ser el mundo, ciudad con los niveles de calor más altos del mundo, que es llamado la ciudad del Sol, Hermosillo- Sonora, México, allí también se encuentran los mejores recuerdos que tengo de mi vida, y las personas a las que más rápido he amado en el mundo

Por último, dedico este escrito a las personas que me acompañan día a día, y a los que ya no están a mí lado, pero que siempre serán parte de mi pasado

Agradecimientos

En primera instancia estos agradecimientos van hacia el Departamento de Biología y la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, pues esta me proporciono los recursos académicos necesarios para mi formación, a los profesores del mismo, que dieron el ejemplo de cómo ser y no ser en mi vida profesional.

En segunda medida a la Profesora Martha García, que a través de los últimos años me ha brindado su conocimiento y sabiduría para mi formación como persona, además de ser la directora del presente trabajo de Grado

A los profesores que hicieron parte de este proceso de creación del Manual, entre ellos Ana María Vargas, Silvia Luz Marín Marín, Ligia Esperanza Cardona Palomo, María Gladys Vargas Lozano, Nini Johanna Beltrán Martin, Angélica Sánchez Torres, Paola Andrea Badillo Díaz, Nicolas Esteban Palacios, Jason Estiven Solano Solano gracias por sus valiosos aportes.

Un sentido agradecimiento a mis compañeros de lucha, que actualmente hacen parte de mi vida y me brindan su amistad entre ellos Andrea Cruz, Ángelo Ávila, Nicolas Gamboa, Lina Diaz, Leonardo Panche, de seguro sin su apoyo emocional este trabajo no hubiera tenido un final, es claro que mis errores frecuentes frente a ustedes afectan la relación, pero quiero dejar en claro que nunca los hago de manera intencional hacen parte de mi familia no sanguínea.

A su vez un agradecimiento a mis mexicanos del alma, me mostraron la alegría del mundo, entre ellos a Panchito, José Romero, Diana Chavira, Roció Cha y sobre todo a Irma Otero, mi corazón siempre estará a su lado.

A la señora Luz Mery Calderón, siempre ha sido parte fundamental en este proceso.

A Daniel Caño, que me mostro una forma diferente de ver el mundo a partir de la estética y que fue ficha fundamental para el proceso de validación de este trabajo; de igual forma a Paola Arias que apoyo desde la distancia la realización de este documento y me brindo su amistad desinteresada

De igual forma es de reconocer las amistades que ya no están presentes, pero que en su momento proporcionaron el apoyo necesario para continuar este camino, entre ellos exalto a Cristhian, July, Gerson, Paola, Alejandro, entre otros.

Por último, agradecer a las personas que en los últimos meses también han sido parte de este momento en la vida, mencionando a Nicol, Sharik, Stiven, Brayan, Daniela; espero que esta amistad se solidifique mucho más.

RESUMEN ANALITICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Manual para la Creación de Mariposarios Escolares en Colombia
Autor(es)	Marulanda Cruz, Víctor Manuel
Director	García Sarmiento, Martha Jeaneth
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 115 p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	MARIPOSARIO ESCOLAR, ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA, MANUAL ESCOLAR, DIVERSIDAD COLOMBIANA

2. Descripción
<p>El presente trabajo de grado desarrolla el fundamento teórico que conllevo a la articulación de un Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia, dentro de este se presenta una revisión documental del término “Mariposario Escolar” y su eventual definición para la estandarización de contenidos académicos parecidos, además se describe las políticas ambientales necesarias para la instauración de este tipo de actividades, la estructuración de espacios adecuados para el mantenimiento de los organismos y una selección de 18 especies de mariposas con alto potencial educativo.</p> <p>Este trabajo se fundamenta en la poca información que se presenta frente a la utilización de organismos vivos en especial las mariposas para la enseñanza de la biología, trabajo que problematiza la Línea de Investigación Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, que desde el año 2000 ha creado diferentes estrategias educativas con la interacción en aula de los estudiantes con insectos vivos.</p>

3. Fuentes

- Abadal Falgueras, E. (2001). *Sistemas Y Servicios De Información Digital*. Barcelona: Ediciones Trea, S. L. y Edicions de la Universitat de Barcelona, S. L. U.
- Abarquero Zorrilla, M., & Velasco Sanz, A. (s.f.). *Propuesta didáctica para el aprendizaje de los seres vivos en educación infantil*. Universidad de Valladolid.
- ACURIS. (2012). *Aprendiendo a criar mariposas: desarrollo de zoocriaderos de mariposas en comunidades indígenas*. Bogotá, Colombia.
- Agroecologia. (05 de Noviembre de 2017). *Cómo hacer un invernadero domo con poco dinero*. Obtenido de Ecocosas: <https://ecocosas.com/agroecologia/invernadero-domo-poco-dinero/>
- Alfonso Castillo, O., & Piracón Lozano, D. (2016). *La mariposa búho, Caligo telamonius, ciclo de vida, cría en condiciones de Sabana de Bogotá y un modelo de bioprospección en educación*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Anderson, A., & Meier, J. (2016). Second-Graders Beautify for Butterflies. *Journal of STEM Arts, Crafts and Construction*, 1(2), 38 - 47.
- Andrade - C, M. (1992). *Las mariposas del Parque regional Ucumari: Distribución local y estacional de Rhopalocera*. Pereira: Ediciones de la Carder.
- Animalandia. (28 de Agosto de 2019). Obtenido de Ochenta y ocho *Diaethria clymena*: <http://animalandia.educa.madrid.org/ficha.php?id=1193>
- Ardila Ardila, R. (s.f.). *Técnicas Estadísticas No Paramétricas*.
- Asto-Jinez, C., & Gutiérrez-Mendoza, M. (2014). Implementación de mariposarios como atractivo turístico en el departamento de Loreto, Perú. *Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Martín de Porres.*, 5(2), 2-14.
- Ávila-Jiménez, A., & Cruz-Moreno, A. (2018). Insectos con Potencial Educativo.
- Badillo Parra, S. (2016). *Creación de un mariposario de la monarca, como atractivo turístico en la ciudad de Toluca para conservación de la especie*. Toluca, México: Universidad Autónoma Del Estado De México.
- Bautista Diaz, A., Ortega Tarazona, J., Arias Rodriguez, F., Gelvez Cruz, J., Gelvez Meneses, M., Ortega Castro, O., . . . Arias Gelves, W. (2016). *Creación de un mariposario para conservación y protección de estas especies en el Centro Educativo Rural María Auxiliadora*. Cucutilla, Norte de Santander, Colombia:

- Centro Educativo Rural María Auxiliadora, Del Municipio de Cucutilla, N.S.
Behaviour . (s.f.). *The Online Guide to the Animals of Trinidad and Tobago* .
- Cerda, J., & Villaroel, L. (2008). *Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa*.
- Comfenalco Antioquia. (03 de Diciembre de 2018). *Mariposas*. Obtenido de Dione glycera:
<http://www.comfenalcoantioquia.com/Turismo/ClubesyParques/ParqueEcol%C3%B3gicoPiedrasBlancas/Mariposario/Dioneglycera.aspx>
- Correa Tang, M., & Vásquez Bardales, J. (2007). *Manual de Manejo: El maravilloso mundo de las mariposas*. Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana.
- Corredor Bedoya, J. (2016). *Proyecto ambiental escolar, vínculos y aportes al proyecto de vida*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Cortegana Arias, D. (s.f.). *Manual De Diseño Y Manejo Del Mariposario San José Eco Lodge*. Fundación San José.
- Cortés Henao, Á., Valencia García, L., & Moreno Hernández, Y. (2016). *El entorno, una herramienta didáctica para desarrollar el pensamiento y la competencia científica en los niños y niñas de 5 a 7 años*. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima.
- Cortolima. (s.f.). *Cortolima*. Obtenido de Ficha Heliconias:
https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/pom_coello/diagnostico/apendices/lepidopteros/fichas_heliconinae.pdf
- Cremades, R. (2017). Validación de un instrumento para el análisis y evaluación de webs de bibliotecas escolares mediante el acuerdo interjueces. *INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA*, 31(71), 127-149. Recuperado el 10 de Agosto de 2018, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n71/2448-8321-ib-31-71-00127.pdf>
- Cuervo-Martínez, Á., & Escobar-Pérez, J. (2008). VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUICIO DE EXPERTOS: UNA APROXIMACIÓN A SU UTILIZACIÓN. *Avances en Medición*, 27 - 36.
- Durán Piamba, S., & Wilches Mazuera, N. (2017). *El Proyecto De Aula Como Estrategia Para La Integración de la Investigación en Educación Ambiental* . Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- EcoRegistros. (2019). *Oressinoma typhla* . Obtenido de <http://www.ecoregistros.org/ficha/Oressinoma-typhla>

- EcuRed. (2019). *EduRed*. Obtenido de *Agraulis vanillae*:
https://www.ecured.cu/Agraulis_vanillae
- EOL. (2019). *Encyclopedia of life*. Obtenido de *Lepidopteros*:
<https://eol.org/pages/747/articles>
- Florez Fernandez, F. (2008). *La influencia positiva de los animales en los niños, que tienen procesos de desarrollo afectivo, congnoctivo y de comportamiento*. Bogotá - Colombia: Universidad de Buenaventura. Obtenido de
<http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/42081.pdf>
- Fontenot, K., Morgan, A., & Owings, A. (2015). The Development of an Enhanced Extension Agent Training to Create Butterfly Gardens in Louisiana. *Journal of Agricultura and Urban Entomology*, 31(1), 9 - 19.
- Freire, H. (2011). *Educar en verde*. Barcelona: Graò.
- FUNDESYRAM. (s.f.). *Fundacion para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental*. Obtenido de Diferencia ente invernadero de plástico y vidrio:
<http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2622>
- Futcher, L. (2013). Schools Going Green: Practical ways in which schools are impacting the environment. *The Journal of Adventist Education*.
- Garcia Sarmiento, M., & Panche Arias, L. (2017). Legislaciones Ambientales Que Obstaculizan El Acercamiento A La Biodiversidad En El Marco De La Enseñanza De La Biología. *Bio-Grafia*. Doi:<https://doi.org/10.17227/Bio-Grafia.Extra2017-7302>
- García-Barros, E., Romo, H., Sarto i Monteys, V., L. Munguira, M., Baixeras, J., Vives Moreno, A., & Yela García, J. (30 de Junio de 2015). Orden Lepidoptera. *Revista IDE@ - SEA*, 65, 1-21.
- Guerrero Reyes, L. (2016). *El Diseño Editorial. Guía para la realización de libros y revistas*. Universidad Complutense de Madrid.
- Haines, S., & Kilpatrick, C. (2007). Environmental Education: Saves the Day. *Science and Children*, 44(8).
- Harberd, R. (2005). *A Manual of Tropical Butterfly Farming*.
- IAvH. (2014). *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Obtenido de La biodiversidad y los servicios ecosistémicos:
<http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/161-la-biodiversidad-y-los-servicios->

ecosistemicos?Itemid=269&highlight=YToxOntpOjA7cvoxMzoiYmlvZGI2ZXJzaWRhZCI7fQ==

- IAvH. (11 de Septiembre de 2017). *Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt Colombia*. Obtenido de Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta: <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>
- ideadonnafarm. (21 de Enero de 2012). *On the Farm: Building a DIY Greenhouse (For less than you think)*. Obtenido de The idea of health & Wellnes: <https://ideadonnafarm.wordpress.com/2012/01/21/on-the-farm-building-a-diy-greenhouse-for-less-than-you-think/>
- IEP. (2017). *IEP Invernaderos*. Obtenido de Invernaderos tipo Túnel: <http://www.inverelpilar.com/es/invernaderos/invernaderos-tunel>
- Ladrón de Guevara Cervera, M., Hincapié, J., Jackman, J., Herrera, O., & Vinicio Caba, C. (2008). Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? *Revista Científica Salud Uninorte*, 24(2). Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/1847/6165>
- Laferney, D. (27 de Octubre de 2008). *How to build My 50 Dollar Greenhouse*. Obtenido de The Door Garden: <http://doorgarden.com/2008/10/27/50-dollar-hoop-house-green-house/#more-44>
- Landis, J., & Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*.
- López-Cózar , E. (2009). *Google Scholar: ¿herramienta de evaluación científica?* Granada: Universidad de Granada
- Malaver, C. (2015). *Escuelas pequeñas en vez de megacolegios, la propuesta de este experto*. El tiempo.
- Marulanda Cruz, V. (2019). *Diario de Campo Voluntariado*. Bogotá - Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto 1076. *Por medio del cual se expide el Decreto Unico Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* . Colombia.
- Morales, P., & Rodríguez, L. (2016). *Aplicación De Los Coeficientes Correlación De Kendall Y Spearman*. Obtenido de <http://www.postgradovipi.50webs.com/archivos/agrollania/2016/agro8.pdf>
- Museo Nacional de Costa Rica. (2013). *Museo Nacional de Costa Rica*. Obtenido de

Ficha especie: *Siproeta stelenes biplagiata* Fruhstorfer:
<http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/especies/ficha/2/221>

Museo Nacional de Costa Rica. (2019). *Swallowtail Butterflies*. Obtenido de https://www.museocostarica.go.cr/en_en/ent-rese-./colas-de-golondrina-7.html?Itemid=64

Organización de Autogestión Comunitario para el Desarrollo Sustentable. (2005). Boletín: 2005. Puerto Rico.

Ortega Herrera, W., & Rodríguez Velandia, M. (2016). *El mariposario como estrategia didáctica para caracterizar la identidad ambiental de los estudiantes del grado 702 del Colegio Simón Bolívar de Suba*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.

OVACEN. (2017). *OVACEN: Periodismo al detalle*. Obtenido de Cómo hacer un domo o cúpula geodésica en el jardín de casa: <https://ovacen.com/domo-cupula-geodesica/>

Peña Cepeda, L., & Rojas Peña, K. (2015). *Propuesta educativa alternativa de enseñanza de la biología y la educación ambiental para el fortalecimiento de valores ambientales a través del estudio de las relaciones que establece la mariposa espejito del curubo (*Dione glycera*) con su planta hospeder*. Bogotá, Colombia: Bio-grafía.

Quiceno, H. (2001). El manual escolar: Pedagogía y formas narrativas. *Revista Educación y Pedagogía*(XIII), 53-67.

Reichholf-Riehm, H. (1990). *Mariposas*. Barcelona: Naturart S.A.

Rios, L. (18 de Abril de 2017). Obtenido de *Dryas iulia* (Nymphalidae): <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/insectos/104-nymphalidae/3798-i-dryas-iulia-i-nymphalidae>

Rios, L. (15 de Agosto de 2018). Obtenido de *Caligo telamonius* (Nymphalidae): <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/insectos/104-nymphalidae/218-caligo-telamonius-nymphalidae>

Rodríguez Casallas, J., & Escobar, G. (2014). "Insectos En El Aula": Una Estrategia Didáctica Para La Enseñanza-Aprendizaje De La Biología En El Patio De La Escuela. *Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.*, 476 – 485.

Rodríguez Harrison, M. (2012). *Guía para desarrollar un mariposario escolar y algunas acciones ambientales, alineadas a la carta de la tierra*. San Juan, Puerto Rico:

Universidad Metropolitana Escuela Graduada de Asuntos Ambientales.

Rodríguez Harrison, M. (2014). *Enfocándonos en lo esencial: Infundir Valores de Sostenibilidad en la Educación*. San José. Costa Rica: UNESCO.

Salinas, W., & De Volder, C. (2011). La colección "Historia de los textos escolares argentinos" de la Biblioteca del Docente. *Primer Encuentro de Libros Antiguos y Raros*. Buenos Aires, Argentina .

Sanchez López, R. (2004). *Protocolo de cría para dos especies de mariposas, Ascia monuste y Leptophobia aripa, Bajo condiciones controladas en el municipio de la Mesa Cundinamarca*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

TODACOLOMBIA.COM. (2010). Obtenido de Pisos Térmicos en Colombia:
<https://www.todacolombia.com/geografia-colombia/pisos-termicos.html>

Torres N., R., & Garcia Sarmiento, M. (1999). *Lineas de Investigación: Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Torres Núñez, R., & García Sarmiento, M. (2011). Taller Mariposas Para Educar. *Bio - grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 512- 514.

Torres, R., & García , M. (1998). Los Estudios Faunísticos Y De Bioprospección En La Educación De Los Colombianos. *TED*.

Unknown. (2011 de Diciembre de 2011). Obtenido de Panama Silvestre Detalles sobre la vida silvestre en Panama: <http://panamasilvestre.blogspot.com/2011/12/el-adulto-de-siproeta-epaphus-es.html>

Valencia López, V. (2017). *Revisión documental en el proceso de investigación* . Universidad Tecnológica de Pereira .

Wilson, E. (1984). *Biofilia*. Edward O. Wilson , Estados Unidos.

Zepeda , C., & Calao, R. (2015). *Publicaciones: Publisher 2013*. Grupo Educare.

4. Contenidos

Primer Capítulo: Describe el problema de investigación dado por la falta de información presente para la realización de actividades académicas con organismos vivos, el desconocimiento de la fauna local a raíz de la ejemplificación de organismos no locales posteriormente, se plantean unos objetivos que aporten al problema y al desarrollo de la

investigación.

Segundo Capítulo: Fundamenta a través de la recopilación de antecedentes relacionados con la utilización de organismos vivos en especial mariposas y el análisis de diferentes referentes tanto disciplinares como legislativos el desarrollo de este proyecto, además plantea el proceso metodológico que se llevó a cabo.

Tercer Capítulo: Recopila los resultados obtenidos en el proceso metodológico y se genera la producción del Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia, a su vez se define el termino Mariposario Escolar y se genera un rastreo de archivo de este término.

Cuarto Capítulo: se genera las discusiones y conclusiones de este trabajo por su importancia para el aporte a nuevas estrategias para la enseñanza de la biología y el cuidado de las especies locales.

5. Metodología

El presente trabajo utilizó un enfoque cualitativo y con una orientación descriptiva e interpretativa, para el desarrollo se utilizaron 3 etapas, con un análisis cuantitativo con respecto a la última.

La primera etapa, hace referencia al diagnóstico y análisis de la necesidad del proyecto, en donde por medio de un rastreo histórico de los aportes de la Línea de Investigación Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos se determina los constantes interrogantes que se presentan al momento de la creación de Mariposarios Escolares, además de una revisión documental del mismo termino.

La segunda etapa, se centra en la planificación del Manual, a través de la caracterización específica de cada uno de los 7 contenidos o eje temáticos determinados en la primera etapa, además se genera la producción del texto por medio de Publisher.

La Tercera y última etapa hace referencia a la validación de este Manual por 7 expertos a lo largo del territorio nacional, dando datos estadísticos acerca de la evaluación proporcionada y los índices de coherencia de estos.

6. Conclusiones

El Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia posibilitará a los diferentes maestros a lo largo del territorio nacional la interacción con la fauna local para

el conocimiento y conservación de los organismos presentes en su terrario.

A través de 7 ejes temáticos entre los cuales están; ¿Qué es un mariposario escolar?, Características de las Mariposas, Políticas Ambientales, Estructura del Mariposario, Cría de Mariposas, Mariposas con Potencial Educativo y Actividades Académicas; los maestros interesados en la utilización de Lepidópteros vivos en el aula de clases tendrán las herramientas y recomendaciones necesarias para la realización de este proyecto.

Al momento de referirse a un Mariposario Escolar se considerará que *“es un espacio destinado para la formulación y aplicación de estrategias pedagógicas y didácticas a partir del desarrollo vital de organismos lepidópteros”*, definición obtenida bajo la revisión de diversas fuentes de información.

Un total de 18 especies de mariposas hacen parte de los organismos con potencial educativo, los cuales se podrán utilizar para el reconocimiento de su ciclo de vida (entre otros), dentro de los Mariposarios Escolares que los maestros quieran realizar, abriendo a su vez la posibilidad de ampliar este número en futuras investigaciones.

A lo largo del trabajo se describen las 5 principales estructuras que posibilitan la creación de Mariposarios Escolares de acuerdo a las características de cada institución educativa, estas son los invernaderos tipo Domo geodésico, Tipo Capilla y Tipo túnel, además de la creación de Micro-Invernaderos, o la posibilidad de la instauración de Jardines de Mariposas.

Para finalizar se concluye la posibilidad de interacción de los estudiantes con organismos vivos es posible siempre y cuando se tenga una serie de parámetros claves para salvaguardar la integridad de los organismos y los estudiantes, además que la utilización de este tipo de estrategias ayuda a generar innovación en las clases y curiosidad por parte de los estudiantes.

Elaborado por:	Marulanda Cruz, Víctor Manuel
Revisado por:	García Sarmiento, Martha Jeaneth

Fecha de elaboración del Resumen:	01	09	2019
--	----	----	------

INDICE	PAGINAS
INTRODUCCION	19
CAPITULO 1: DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	19
1.1. Planteamiento del problema	19
1.2. Objetivos	21
1.3. Justificación	21
CAPITULO 2: MARCO CONCEPTUAL	23
2.1. Antecedentes	23
2.1.1. Utilización de mariposarios en Latinoamérica	23
2.1.2. Mariposarios en Colombia	27
2.2. Marco Referencial	29
2.2.1. Manual Escolar	29
2.2.2. Animales para la enseñanza	32
2.2.3. Mariposa.....	33
2.2.4. Mariposario	35
2.2.5. Legislación Colombiana para la utilización de organismos vivos en aula 36	36
2.2. Proceso Metodológico	38
2.3.1. Primera Etapa: Diagnóstico y análisis de la necesidad del proyecto ...	38
2.3.2. Segunda fase: Planificación y diseño del Manual	40
2.3.3. Tercera fase: Validación del Manual.....	41
CAPITULO 3: RESULTADOS	43
3.1. Rastreo de Archivo	43
3.1.1. Aportes históricos Línea Faunística con relacional a los mariposarios escolares	43
3.1.2. Revisión documental de los términos	49
3.2. Ejes temáticos del Manual Escolar	55
3.2.1. Estructura del Mariposario Escolar	56
3.2.2. Cría de mariposas	59
3.2.3. Mariposas con potencial educativo	63
3.2.4. Actividades Educativas	71

3.3. Validación	72
CAPITULO 4: DISCUSIONES, CONSIDERACIONES FINALES Y SUGERENCIAS	79
4.1. Discusiones	80
4.2. Consideraciones finales	83
4.3. Sugerencias	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXO 1: Planillas Juicio de Expertos	96
ANEXO 2: Matriz Revisión documental	100
ANEXO 3: MANUAL PARA LA CREACION DE MARIPOSARIOS ESCOLARES EN COLOMBIA	110

INDICE DE TABLAS

PAGINAS

Tabla 1: Características principales del Manual Escolar (Salinas & De Volder, 2011)	32
Tabla 2: Valoración del coeficiente de Kappa (Landis & Koch, 1977)	43
Tabla 3: Listado de Instituciones Educativas a los que la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos ha brindado asesoría en relación con el uso de organismos vivos en actividades educativas (Torres N. & Garcia Sarmiento, 1999).....	44
Tabla 4: Listado de Instituciones Educativas que la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos ha tenido interacción con relación a Mariposarios Escolares, antes de la creación del Voluntariado (Torres N. & Garcia Sarmiento, 1999).....	45
Tabla 5: Preguntas frecuentes que los maestros en ejercicio realizan a la línea en el momento de la creación de Mariposarios Escolares (Marulanda-Cruz, 2019) ..	48
Tabla 6: revisión documental acerca del término “Mariposario escolar” (Marulanda Cruz, 2019).....	49
Tabla 7: revisión documental acerca del término “school butterfly farm” (Marulanda-Cruz, 2019)	52
Tabla 8: revisión documental acerca del término “school butterfly garden” (Marulanda-Cruz, 2019)	53

Tabla 9: Contenidos presentes en el Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia (Marulanda-Cruz, 2019).....	56
Tabla 10: Criterios y experiencias para categorizar a un insecto con potencial educativo (Ávila-Jiménez & Cruz-Moreno, 2018)	66
Tabla 11: Mariposas con potencial educativo presente en el Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia (Marulanda-Cruz, 2019).....	70
Tabla 12: Relación de expertos que validaron el Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia (Marulanda-Cruz, 2019)	74
Tabla 13: Matriz de calificaciones obtenidas al recopilar las respuestas dadas por los siete expertos (Marulanda-Cruz, 2019)	76
Tabla 14: Matriz de tendencias obtenida de las calificaciones dadas por los expertos, además promedio de las mismas (Marulanda-Cruz, 2019)	77
Tabla 15: Sistema de rangos para determinar las categorías presentes en la evaluación de los expertos (Marulanda Cruz, 2019)	78

INTRODUCCION

El presente trabajo desarrolla el fundamento teórico que conlleva a la articulación de un Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia, dentro de este se presenta una revisión documental del término “Mariposario Escolar” y su eventual definición para la estandarización de contenidos académicos parecidos, además se describe las políticas ambientales necesarias para la instauración de este tipo de actividades, la estructuración de espacios adecuados para el mantenimiento de los organismos y una selección de 18 especies de mariposas con alto potencial educativo.

Este trabajo se fundamenta en la poca información que se presenta frente a la utilización de organismos vivos en especial las mariposas para la enseñanza de la biología, trabajo que problematiza la Línea de Investigación Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, que desde el año 2000 ha creado diferentes estrategias educativas con la interacción en aula de los estudiantes con insectos vivos.

CAPITULO 1: DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

1.1. Planteamiento del problema

Colombia al igual que Brasil comparte el primer lugar en término de biodiversidad mundial, y se encuentra además en el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente como uno de los 17 países megadiversos que albergan el 70% de

la diversidad mundial en solo 10% del territorio; según la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF) Colombia cuenta con más de 54.000 especies registradas, siendo el primer país con mayor diversidad de aves y orquídeas, el segundo país con mayor diversidad de plantas, anfibios, peces de río y mariposas, el tercer país en mayor diversidad de reptiles y palmas y el cuarto país con mayor diversidad de mamíferos, contando además con 311 tipos de ecosistema a lo largo de su territorio continental y costero (IAvH, 2014). Pero esto es desconocido por la mayoría de los educadores en el país, pues generalmente se utilizan ejemplos de organismos que no son de ecosistemas presentes este continente (Torres & García , 1998) llevando a los estudiantes del al desconocimiento de su fauna local.

En los últimos años la reflexión docente en el país ha llevado a crear distintos mecanismos para transformar el aula y así generar una apropiación del conocimiento más asertiva, una de las estrategias de la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos que ha mostrado ser efectiva son mariposario escolares como herramienta educativa, pero dentro de las publicaciones del país no existe un manual para la creación de estos espacios, y las referencias extranjeras son difíciles de conseguir y tiene especímenes que no se encuentran en el territorio colombiano, además desarticula la contextualización de los ambientes naturales del país, y dificulta la forma de aprendizaje de los estudiantes, es por esto que la pregunta problema de este trabajo es:

¿Como a través de un Manual Educativo, los maestros interesados en la interacción de sus alumnos con mariposas vivas pueden generar un espacio adecuado para ello?

1.2. Objetivos

Objetivo General

- Elaborar un manual para la creación de mariposarios escolares en Colombia

Objetivos específicos

- Definir el término “Mariposario Escolar”.
- Describir los parámetros más apropiados para el montaje de un mariposario según las capacidades de infraestructura de las instituciones escolares.
- Reconocer algunas de las mariposas del país que permiten el desarrollo de actividades escolares con mayor facilidad.
- Evidenciar las políticas ambientales públicas que toda institución deba cumplir para el manejo de cualquier organismo vivo.

1.3. Justificación

A través de los últimos años los maestros en biología del país han generado diferentes reflexiones en cuanto a las estrategias utilizadas para la enseñanza de la biología, es por esto que la utilización de insectos ha tomado auge en este tiempo y como lo expresa Rodríguez y Escobar en el 2014 *“La implementación de estrategias alternativas como la recolección de insectos y el reconocimiento de la*

biodiversidad en la institución permiten a los estudiantes establecer relaciones entre los contenidos teóricos de sus clases con las prácticas llevadas a cabo en espacios diferentes al aula como la granja escolar.”, concepto que se acerca a las actividades desarrolladas en el mariposario; además que afirman que *“Los insectos por ser organismos de fácil manejo, una gran complejidad ecológica y por su abundancia y diversidad, son excelentes instrumentos didácticos a los cuales los maestros de Ciencias Naturales pueden recurrir para la explicación de las temáticas propias de cualquier ámbito de la biología y la educación ambiental”* (Rodríguez Casallas & Escobar, 2014), exponiendo así que la utilización de insectos abarca cualquier temática para la clase de biología, alcanzando así cumplimiento de los derechos básicos de aprendizaje, los lineamientos curriculares y los posibles objetivos que la institución tenga.

Al ser las mariposas un grupo tan particular y llamativo, es fácil general acercamientos con los estudiantes y demás integrantes de la comunidad académica puesto que sus colores llamativos y su peculiar forma de desarrollo generan curiosidad, característica casi universal entre los humanos, evidenciado en las innumerables investigaciones que se desarrollan con este grupo, a comparación de otros taxones (Torres Núñez & García Sarmiento, 2011), pero a los maestros que quieran ahondar en esto temas no encuentran la suficiente bibliografía para desarrollarlo de manera exitosa, incluso entrando en errores procedimentales e incluso legales por el desconocimiento de la normal, puesto que al revisar las bases de datos de las diferentes bibliotecas públicas del país se

encuentra que en ninguna de esta existe un libro que oriente estas actividades, y mucho menos contextualizadas al país.

Es por esto por lo que este escrito proporcionara a los maestros de diferentes zonas del país la posibilidad de diseñar procesos académicos enfocados en la transformación del aula, y posibilidad nuevas formas de enseñanza de la biología.

CAPITULO 2: MARCO CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes

INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como fin evidenciar la documentación actual de diferentes autores y/o instituciones que se relacionen con los mariposarios escolares, por tal motivo se hará un relato conciso de diferentes libros, guías, cartillas o manuales que de manera internacional y nacional han publicados para la formación de estos espacios educativos; además se indagaran trabajos científicos/ educativos, en donde se pretendió conocer las distintas formas de utilizar los mariposarios y los objetivos educativos que a través de diferentes países como en Colombia están destinados estos espacios.

2.1.1. Utilización de mariposarios en Latinoamérica

Para el 2007 el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, publica el *Manual de Manejo: El maravilloso mundo de las mariposas*, el cual tiene como

objetivo desarrollo de actividades educativas para gestionar procesos sostenibles usando las mariposas, además del desarrollo de capacidades relacionadas con el conocimiento y la valoración de estos organismos; el manual abarca las características de las mariposas, las condiciones necesarias para construcción de mariposarios más no la forma de la estructura ni los materiales a usar, además de describir la forma de criar los organismos en cautiverio. Para el desarrollo de este documento se creó personaje que representan niños indígenas y mariposas los cuales mantienen conversaciones activas, por último, en anexos presentan una lista de diferentes mariposas presentes en Perú con posibilidades de su comercialización dentro del país y que cuentan con su ciclo de vida registrado además de las plantas hospederas necesarias (Correa Tang & Vásquez Bardales, 2007).

A partir de este manual se puede reconocer parte de las posibles temáticas a desarrollar en el presente trabajo, como a su vez el análisis de la falta del componente legislativo el cual en ningún momento es mencionado, y que hace parte principal para la construcción de mariposarios en cualquier país, puesto que la utilización de organismos vivos para cualquier actividad está reglamentada en diferentes condiciones para cada país, o incluso para cada estado dentro de un país federado.

Por otro lado, en el 2012, Minnette Rodríguez Harrison en Puerto Rico, desarrolla una *Guía para desarrollar un mariposario escolar y algunas acciones ambientales, alineadas a la carta de la tierra*, cuyo objetivo fue la elaboración de una guía de

maestros con relación al contexto de Puerto Rico y a su vez relacionada con los principios de la Carta de la Tierra, los cuales se relaciona con la protección medioambiental, los derechos humanos, el desarrollo igualitario y la paz, dentro de la guía hay planeada diferentes actividades que los estudiantes desarrollaran como cuentos, dibujos, afiches, juegos, actividades de investigación en exteriores entre otros, la guía menciona el desarrollo estructural del mariposarios con los costos aproximados que se deben de invertir, materiales comunes y las instrucciones de cómo armar este espacio, pero no cuentan con planos arquitectónicos (Rodríguez Harrison, Guía para desarrollar un mariposario escolar y algunas acciones ambientales, alineadas a la carta de la tierra, 2012), uno de los mayores limitantes de esta guía sea la orientación para la utilización de solo la mariposa monarca, imposibilitando la diversidad de organismos que se pueden presentar en los mariposarios, y la indicación de limitar el mariposario a máximo 20 organismos, posibilitando la reducción del éxito reproductivo y la pérdida de la población dentro del microhábitat.

Para el 2014, en la Universidad de San Martín de Porres, en Lima Perú las estudiantes Claudia Asto Jinez y Milagros Gutiérrez Mendoza publican el artículo *Implementación de mariposarios como atractivo turístico en el departamento de Loreto, Perú*, en este escrito relatan el trabajo realizado con el fin de identificar los factores que limitan la implementación de mariposarios como atractivo turístico en aquella región del Perú; para esto desarrollaron una guía de observación y entrevistas a profundidad a empresarios que comercializan insectos (o material

biológico) y con administradores de mariposarios, llegando a la conclusión que los factores que limitan la implementación de mariposarios son: el legal, el biológico, el tecnológico, el económico entre otros, referente importante puesto que estos factores anteriormente mencionados serán tomados en cuenta en el momento del desarrollo de este proyecto. (Asto-Jinez & Gutiérrez-Mendoza, 2014).

En la ciudad de Toluca en México, Sandibel Badillo Parra en el 2016 publica su tesis titulada *Creación de un mariposario de la monarca, como atractivo turístico en la ciudad de Toluca para conservación de la especie*, en donde plantea que México es uno de los mayores países turísticos en América Central y desde siempre ha sido un eje central para la visita de zonas playeras al disponer a cada extremo de su país con un océano diferente, pero el turismo desde los años 60 ha migrado a lugares con mayor diversidad de ecosistemas y latitudes, convirtiendo diferentes zonas en potenciales sitios para el bioturismo, ayudando así a que los campesinos de la zona tengan una nueva forma de ingreso, debilitando estas zonas naturales al no estar adecuada para el gran ingreso de visitantes cada día a lo largo del año, es por esto que el fin de este trabajo era analizar la creación de un mariposario de la monarca en cautiverio sin romper su ciclo biológico teniendo como resultado el apoyo de los diferentes actores que intervienen en estas zonas turísticas (guías, visitantes, turistas, entre otros) y siguiendo además que este espacio sea recreativo con énfasis en el turismo incluyente (para diferentes capacidades), que se pueda disfrutar todo el año y que además los visitantes puedan liberar alguna mariposa con el fin de enseñar la importancia de este

mariposarios y la función que cumple para la conservación (BADILLO PARRA, 2016).

2.1.2. Mariposarios en Colombia

Colombia gracias a la posición geográfica en la que se encuentra, además de sus diferentes estratificaciones latitudinales, cuenta con diversidad de ambientes y ecosistemas permitiendo una mayor diversidad de fauna y flora en comparación con otros países incluso de la región, es por esto que Colombia “según las estadísticas” es el segundo país a nivel mundial con mayor diversidad de Lepidópteros, a razón de esto en el año 2012 la Asociación de comunidades unidas de los ríos Isana y Surubí (ACURIS) crea el libro *Aprendiendo a criar mariposas: desarrollo de zocriaderos de mariposas en comunidades indígenas* en donde relatan el proceso que se llevó junto con la comunidad para la creación de este espacio, la primer fase se centró en la capacitación de los integrantes del proyecto con el fin de que conocieran las generalidades de las mariposas y así lograrán entender el ciclo de vida de estos organismos y sus particularidades, para luego así construir el mariposario con todas las características necesarias para el éxito total de este, este proyecto tiene tres particularidades importantes, la primera es que toman en cuenta la legislación colombiana para la creación de zocriaderos con el fin de comercialización indicando de manera rápida cual fue el proceso que debieron tener en cuenta para desarrollar este tipo de actividades, el segundo es que los mismos integrantes del proyecto que pertenecen a diferentes comunidades indígenas y retoman de manera importante su tradición ancestral y

su cultura para centrar el proyecto desde ese punto y por último de la misma investigación realizada por los indígenas para reconocer las diferentes fases del ciclo de vida de las mariposas de su región y así reconocer las plantas hospederas, como resultado este proyecto tiene una nueva forma de ingreso para los indígenas de la región sin la necesidad de movilizar a la población fuera de su región y de su diario vivir (ACURIS, 2012).

Para el año 2016, se desarrolla el proyecto titulado *Creación de un mariposario para conservación y protección de estas especies en el Centro Educativo Rural María Auxiliadora, en el municipio de Cucutilla, N.S*, liderado por los estudiantes de grado octavo con el fin de que por medio de una herramienta como lo es el mariposario los estudiantes logren desarrollar capacidades cognitivas, comunicativas, y sociales mediante el trabajo en grupo estos lograron desempeñar roles que indicaban sus fortalezas y debilidades, los estudiantes concluyen que lograron adquirir conocimientos tendientes a mejorar una problemática, desarrollando además habilidades que podrán desempeñar en las otras áreas escolares y aprendieron a tener sensibilización por los problemas que afectan su entorno (BAUTISTA DIAZ, y otros, 2016).

Ese mismo año en Bogotá, los estudiantes de la Universidad Distrital Wilson Ortega y María Patricia Rodríguez presenta su trabajo de grado para optar por el título en Maestría en Educación con Énfasis en Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología titulado *El mariposario como estrategia didáctica para caracterizar la identidad ambiental de los estudiantes del grado 702 del Colegio Simón Bolívar*

de Suba, los cuales desarrollaron a través de la construcción y adecuación de un mariposario una caracterización de la identidad ambiental de los estudiantes, como conclusiones se logra establecer que los estudiantes no logran tener una verdadera relación con la naturaleza y el ambiente a su vez, se reconoce que el desarrollo de este tipo de estrategias ayuda a que los estudiantes interactúen de forma diferente a lo tradicional y a su vez muestre interés para el cuidado y la conservación de la naturaleza (Ortega Herrera & Rodríguez Velandia, 2016).

2.2. Marco Referencial

2.2.1. Manual Escolar

La utilización de libros de texto para la enseñanza ha sido una de las principales herramientas que a lo largo de los años se ha empleado en la escuela, este toma especial importancia a mediados del siglo XV en Europa con la creación de la imprenta y además por la utilización de los Hermanos de las Escuelas Cristianas de Juan Bautista de La Salle, a partir de las últimas décadas del siglo XVII en Francia, tal como lo expresan Salinas y De Volder en el año 2011; ya para el siglo XIX, se establecen los sistemas educativos nacionales, lo cual significa la definitiva incorporación de libros de texto como proceso central en la educación en general (Salinas & De Volder, 2011).

A pesar de que los centros educativos contaban con libros de texto desde el siglo XIX, fue solo hasta final del siglo XX que se general investigaciones para la realización de estos, y fue necesaria la creación de una serie de herramientas conceptuales y procedimientos metodológicos para lograr determinar qué

características definen a un libro de texto escolar, con una obra sin sentido pedagógico:

“Se tiende a considerar en este grupo sólo a aquellas obras concebidas expresamente con la intención de ser usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, intención indicada por su título, por su asignatura, nivel o modalidad, por su estructura didáctica interna, y por su contenido, que contemplaría la exposición ordenada y secuencial de una disciplina escolar.” (Salinas & De Volder, 2011)

Estas autoras que presentaron este trabajo en el Primer Encuentro de Libros Raros y Antiguos en Buenos Aires Argentina clasifican las principales características de Manual Escolar, las cuales son las siguientes:

Principales Características del Manual Escolar	Descripción general
Intencionalidad	Por parte del autor (o editor) de ser expresamente destinado al uso escolar
Sistematicidad	En la exposición de los contenidos
Secuencialidad	Una ordenación temporal que organiza los contenidos desde los más simples a los más complejos
Adecuación para el trabajo	Ajustando el nivel de complejidad de los

pedagógico,	contenidos a un determinado nivel de maduración intelectual y emocional de los educandos
Estilo textual expositivo,	Un estilo literario y un uso de los recursos lingüísticos en los que predominan formas expositivas, declarativas y explicativas (aunque cambiantes a través del tiempo, desde la primacía de la forma catequística al uso de la argumentación razonada)
Combinación de texto e ilustraciones,	En relación variable según las épocas, desde el predominio casi total del texto hasta la preponderancia de las imágenes en la actualidad
Presencia de recursos didácticos manifiestos,	Como resúmenes, cuadros, ejercicios y tareas para los alumnos, ampliación de lecturas, etc., sobre todo en los manuales de las últimas décadas
Reglamentación	De los contenidos, de su extensión, y del tratamiento de estos, que debe ajustarse a unos enunciados curriculares y a un plan de estudios

	establecidos
Intervención estatal administrativa y política	A través de la reglamentación jurídica (que selecciona, jerarquiza o excluye saberes y valores), y/o de la autorización expresa o implícita, anterior o posterior, a la publicación de la obra. (aunque la tendencia internacional más reciente es a suprimir la previa autorización político-administrativa)

Tabla 1: Características principales del Manual Escolar (Salinas & De Volder, 2011)

Por otro lado, es de recalcar la diferencia entre el manual escolar y los textos escolares utilizados en las instituciones educativas descrito a continuación: “Entre el manual escolar y el texto escolar una diferencia salta a la vista. El manual fue un libro producido para presentar, en forma resumida, una doctrina, una didáctica o un sistema educativo” (Quiceno, 2001) relacionándose así a que este manual tiene el objetivo de evidenciar de manera somera una serie de actividades cuyo objetivo es crear una herramienta didáctica.

2.2.2. Animales para la enseñanza

El especialista en evolución Edward O. Wilson desarrollo el término de Biofilia, el cual sostiene que durante los millones de años el *Homo sapiens* creó una necesidad emocional profunda y congénita de estar en contacto cercano con el

resto de los seres vivos, Biofilia significa “amor a la vida” e indica que el contacto con la naturaleza es esencial para el desarrollo psicológico humano; según Wilson, el intercambio hombre-naturaleza repercute en la inteligencia, las emociones, la creatividad, el sentido estético, la expresión verbal y la curiosidad. (Wilson, 1984).

Desde los años sesenta se empieza a realizar los primeros estudios, los cuales dan como resultado evidencias en beneficios de la salud como reducción de la presión arterial, el fortalecimiento de los músculos, el aumento de la movilidad o la mejora de los problemas cardíacos; en cuanto al ámbito psicológico ayuda a disminuir la ansiedad y el estrés, mejora el estado de ánimo, disminuye la depresión y favorece sentimientos como la vitalidad o el interés por la vida (Florez Fernandez, 2008; Abarquero Zorrilla & Velasco Sanz, s.f.).

Es de considerar que la educación que da la misma prioridad al medio natural que a los demás contextos de aprendizaje es la que consigue, tal y como señala Heike Freire “estimular un profundo sentido de conexión con la vida, con uno mismo y con los demás, fomentando la capacidad de empatía y la responsabilidad” (Freire, 2011).

2.2.3. Mariposa

Para la gran diversidad de organismos que se encuentran en el planeta Tierra, varios científicos han tratado de desarrollar diferentes formas de clasificación a través de los años a partir de diferentes características únicas en los grupos, las

mariposas contiene escamas a lo largo de sus alas, las cuales les proporcionan su coloración tan específica (Harberd , 2005), esta es la característica que les da el nombre al grupo de las mariposas y polillas, otras de las características en cuanto a su morfología externa la mayoría de los individuos de este grupo presenta probóscide enrollada en espiral(en los adultos), con la que chupan el néctar de las flores, agua y minerales disueltos en los excrementos (Reichholf-Riehm, 1990).

Los lepidópteros tienen 27 apomorfias identificadas hasta el momento; aparte de las escamas en las alas, las principales son: 1, cabeza sin ocelo medio; 2, palpos labiales con órgano de Vom Rath (invaginación con sensilos quimiorreceptores); 3, mesotórax con apodema tergo-pleural corpo-tentorial (área dorsal de la sutura pleural mesotorácica); 4, tibia del primer par de patas con epífisis móvil en su cara interna, y provista a lo sumo de un espolón; 5, cercos ausentes en ambos sexos; 6, palpos maxilares de las larvas con menos de cinco artejos (García-Barros, y otros, 2015).

Aproximadamente se han descrito más de 180 mil especies en todo el planeta, siendo esta la décima parte de los organismos vivos descritos hasta el momento (EOL, 2019), según el Instituto Alexander von Humboldt, Colombia presenta alrededor de 3.274 especies de mariposas, de las cuales 30 son endémicas del país y 12 se encuentran en peligro de extinción, dando como resultado entrar en el ranking mundial de biodiversidad, logrando el segundo puesto en mayor diversidad de este particular grupo (IAvH, 2017).

2.2.4. Mariposario

Aunque el atractivo de las mariposas ha estado presente desde tiempos remotos, la creación de mariposarios para la conservación de estas especies ha surgido recientemente; para definir este espacio se podría decir que *“es un lugar cerrado donde se ha creado un ecosistema ideal para reproducir las mariposas en condiciones óptimas”* (Organización de Autogestión Comunitario para el Desarrollo Sustentable, 2005), según registros para los años 70 del siglo XX, los Ingleses al popularizarse el estudio de estos organismos empezaron a diseñar espacios cerrados, donde se presentaran condiciones de temperatura y humedad estables y donde se lograra mantener diferentes plantas hospederas, con el fin de desarrollar ciclos de vida de diferentes lepidópteros dentro de este espacio, luego, estos espacios pasan a ser parte de Zoológicos o Jardines botánicos, el primer Mariposario en América fue construido en el estado de Florida en Estados Unidos, en 1988, bajo el nombre de “Butterfly World” un jardín botánico que alberga una gran cantidad de plantas hospederas de mariposas.

Por otro lado, el Biólogo David Cortegana anota *“Un mariposario es un espacio de conservación dedicado especialmente a cría y exhibición de mariposas, con un fin educativo, conservacionista o lucrativo, en el caso de la cría y venta de pupas y huevos de mariposas”* (Cortegana Arias), ya que el objetivo de este trabajo es la utilización del mariposario como un espacio educativo y no lucrativo, no ahondaremos en las implicaciones de comercialización que se puedan generar con los mariposarios.

2.2.5. Legislación Colombiana para la utilización de organismos vivos en aula

El manejo de especies silvestres es un tema álgido en todos los países, por lo cual se crean leyes y especificaciones para que la diversidad local no se vea afectada, Colombia a través de La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) orienta y vigilar la utilización de esta diversidad para ámbitos comerciales o investigativos, es por esto que se crea el Decreto 1376 del 2013 *“Por el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial”*, además de establecer las modalidades bajo las cuales podrá otorgarse un permiso de recolección *Permiso Marco de Recolección y Permiso Individual de Recolección* (compilado en el Decreto 1076 de 2015). El artículo 2.2.2.8.1.2 de este mismo decreto indica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015):

“Se aplicará a las actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, que se realice en el territorio nacional, sin perjuicio de lo dispuesto por la Ley 13 de 1990 acerca de la competencia de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) o la entidad que haga sus veces, en materia de investigación científica de recursos pesqueros y de las competencias asignadas por la reglamentación única que se establezca para el Sector de Defensa en lo que concierne a la investigación científica o tecnológica marina.”

Por esto, en el momento de la construcción del mariposario es necesario contar con un claro sistema de investigación a realizar dentro de la institución, proyecto que apoyará al proceso educativo de los estudiantes, al no ser la institución educativa un centro de educación superior es necesarios solicitar el permiso de manera individual como lo exige la ley que trata el artículo 2.2.2.8.1.1. del decreto 1076, en este mismo en el artículo 2.2.2.8.1.4. se establece las autoridades ambientales que proporcionaran este permiso el cual establece que:

“Las autoridades ambientales competentes para el otorgamiento del Permiso de Recolección son:

- a) Las Corporaciones Autónomas Regionales o de desarrollo sostenible o los grandes centros urbanos, cuando las actividades de recolección se desarrollen exclusivamente en sus respectivas jurisdicciones;*
- b) La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), en caso de que las actividades de recolección se desarrollen en jurisdicción de dos o más autoridades ambientales;*
- c) Parques Nacionales Naturales de Colombia, cuando las actividades de recolección se desarrollen dentro de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales”.*

Por lo cual en el momento de la solicitud es necesario conocer la autoridad ambiental que corresponda al lugar del proyecto.

Si la institución educativa quisiera evitar la recolección de los organismos y quisiera adquirirlos por una empresa certificada, para el mantenimiento y

reproducción de estas también es necesario un permiso de la autoridad ambiental de la zona.

2.2. Proceso Metodológico

En este capítulo se presentan las etapas que este trabajo desarrolló de manera elocuente, el objetivo de este será analizar los procesos por el cual se llegó a obtener el Manual para la Creación de Mariposarios Escolares en Colombia, por ende, se indica la necesidad de utilizar un enfoque cualitativo y con una orientación descriptiva e interpretativa, para el desarrollo de este se utilizaron 3 etapas, además de un análisis cuantitativo con respecto a la última etapa de validación, esta se describen a continuación:

2.3.1. Primera Etapa: Diagnóstico y análisis de la necesidad del proyecto.

La Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, la cual pertenece al Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, desde su creación en el año 1999 por el Profesor Rodrigo Torres ha tenido un objetivo claro el cual se resume en generar conocimiento, actividades educativas y aplicaciones pedagógicas en torno a la artropofauna contribuyendo con ello a su conservación y utilización de estos (Torres N. & Garcia Sarmiento, 1999), por lo cual en los últimos años la Línea a orientado infinidad de trabajos de grado y practicas pedagógicas que rondan en la utilización de estos particulares organismos, muchos de los egresados toman como eje central los distintos

proyectos y materiales educativos que esta Línea de Investigación genera para su aplicación en su rol docente; en el año 2015 se crea el Voluntariado que lleva consigo el mismo nombre, el cual promueve a los estudiantes de pregrado a participar en las actividades de proyección que genera el grupo para el fortalecimiento en la formación docente que llevan, dentro de las actividades que se desarrollan se encuentra la orientación de talleres, charlas y apoyo pedagógico de los docentes en ejercicio que lo soliciten, dentro de este último se encuentra la orientación para el mantenimiento de colonias de insectos vivos, las posibles estrategias para utilizar estas en el aula, desde la asignatura de Ciencias Naturales hasta proyectos transversales para la integración de diferentes ramas del conocimiento y por último la orientación para la construcción, creación y mantenimiento de mariposarios escolares, siendo este último el argumento para el desarrollo de este proyecto, por lo cual será necesario hacer una reconstrucción histórica de las actividades en que la línea de investigación ha aportado al proceso de construcción de mariposarios escolares en Colombia y las principales necesidades que los maestros tienen para el desarrollo de este.

De igual forma es importante realizar una revisión documental puesto que *“permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones; delinear el objeto de estudio; construir premisas de partida; consolidar autores para elaborar una base teórica; hacer relaciones entre trabajos; distinguir los elementos más abordados con sus esquemas observacionales; y precisar ámbitos no explorados”* (Valencia López, 2017) acerca del término

“Mariposario Escolar” el cual será el eje estructural de este trabajo, puesto que es necesario delimitar y diferenciar este término con los mariposarios de exhibición que comúnmente se encuentran en zoológicos y otros espacios, aunque si bien la mayoría de estos tienen un principio de divulgación científica estos no estructuran un eje académico para el desarrollo del estudiante. Esta revisión documental se realizó a través de motores de búsqueda online como lo son Google Académico, Scopus, Science.org, Eric y Scielo, con el fin de establecer la forma como es tratado el termino, entrando así también en las bibliotecas públicas del país, los cuales proporcionan documentación adecuada.

2.3.2. Segunda fase: Planificación y diseño del Manual.

Esta fase se dividió en dos etapas, las cuales se organizaron en la realización en físico del manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia, la primera etapa se fundamenta en la selección de los principales ejes temáticos o capítulos el cual compone el texto, dentro de estos la clasificación de mariposas que fueron sugeridas para la creación de mariposarios en diferentes contextos colombianos, la articulación del espacio del mariposario escolar dentro de las condiciones espaciales y económicas que la institución educativa posea y además una guía básica la cual sirve de ejemplo para que una institución educativa pueda articular el mariposario escolar dentro de las actividades académicas basadas en los lineamientos curriculares, los estándares educativos y los derechos básicos de aprendizaje, además de su fundamentación teórica, esto a partir de la culminación de la primera fase.

La segunda etapa fue el diseño y estructuración del producto final, este se desarrolló con el programa Publisher puesto que este hace parte del paquete de Office el cual ofrece la Universidad Pedagógica Nacional a sus estudiantes y profesores de manera gratuita, por lo cual se cuenta con la licencia necesaria para la utilización de esta, además de presentar una interfaz de desarrollo fácil y de conocimiento para las personas que eventualmente utilizan otros productos de Office (Zepeda & Calao, 2015).

2.3.3. Tercera fase: Validación del Manual.

Para la realización de la validación se utilizó la revisión de pares ya que este “*es un método complejo y riguroso de gran importancia que se ha usado para validar trabajos científicos escritos por un grupo de expertos. El propósito de la revisión de pares es medir la calidad, factibilidad y credibilidad de las investigaciones*” (Ladrón de Guevara Cervera, Hincapié, Jackman, Herrera, & Vinicio Caba, 2008) dado a través de 7 revisores los cuales poseen algún grado de experiencia laboral en relación con el diseño o implementación de Mariposarios Escolares, para la matriz de calificación se utilizó la brindada por Cuervo-Martínez y Escobar-Pérez en 2008 y de Cremades en 2017 (Anexo 1) la cual consiste en una serie de preguntas divididas en tres dimensiones las cuales son: sintáctica y semántica, el cual se enfoca en la parte escritural del manual haciendo especialmente énfasis en la redacción y ortografía; la pragmática y estética, cuyo objetivo tiene evaluar la relación contextual del texto y la forma de diseño que posee el manual y por último el científica y didáctica, haciendo referencia a la parte de enseñanza de la

biología a través del contenido del texto y su articulación con el proyecto didáctico (Cremades, 2017) que se plantea al final del manual, además de esto se utilizó las características de un manual escolar dadas por Salinas & De Volder.

Dentro de las categorías de calificación se encuentran cuatro las cuales son:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Totalmente en desacuerdo | 3. De acuerdo |
| 2. En desacuerdo | 4. Totalmente de acuerdo |

Al finalizar los resultados se utilizó el estadístico de Kappa con el fin de estimar la confiabilidad de los pares, a través del reconocimiento del grado de concordancia que poseen entre sus calificaciones (Cuervo-Martínez & Escobar-Pérez, 2008).

2.2.3.1. Estadístico de Kappa.

En aras de que este documento sea en términos simples el coeficiente kappa (κ) corresponde a la proporción de concordancias observadas sobre el total de observaciones, habiendo excluido las concordancias atribuibles al azar. El coeficiente kappa (κ) toma valores entre -1 y +1; mientras más cercano a +1, mayor es el grado de concordancia inter-observador. Por el contrario, un valor de $\kappa = 0$ refleja que la concordancia observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar (Cerdeira & Villaroel, 2008) , para esto se determinan una serie de rangos los cuales identifican el nivel de fuerza de concordancia en el proyecto (Tabla 2), siendo 0.41 en adelante un rango considerablemente bueno para la asertividad de dicho proceso (Landis & Koch, 1977).

Coeficiente Kappa	Fuerza de la concordancia
0.00	Pobre
0.01 – 0.02	Leve
0.21 – 0.40	Aceptable
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Considerable
0.81 – 1.00	Casi perfecta

Tabla 2: Valoración del coeficiente de Kappa (Landis & Koch, 1977)

CAPITULO 3: RESULTADOS

3.1. Rastreo de Archivo

3.1.1. Aportes históricos Línea Faunística con relacional a los mariposarios escolares

La Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos perteneciente al Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, fue creada en el año 1999 por el profesor Rodrigo Torres y cuyo objetivo se fundamente generar conocimiento, actividades educativas y aplicaciones pedagógicas en torno a la artropofauna contribuyendo con ello a su conservación y utilización, mejorando así la calidad de vida de los Colombianos, a raíz de esto la utilización de colonias de organismos vivos ha sido su principal interés para la transformación

de la enseñanza de la biología en los entornos educativos colombianos: dentro de esto uno de los organismos más utilizados para la utilización de diversas estrategias son las mariposas, que como reposa en los registros internos de la línea estos han sido utilizados desde al año 2000 en las siguientes instituciones educativas (Torres N. & Garcia Sarmiento, 1999):

Colegio Tierra Nueva	CEID-Colsubsidio	Gimnasio Generación del Futuro
IED "CEDIF" Guillermo Cano Isaza	Colegio Eucarístico Mercedario	SED Salitre-San Carlos
Gimnasio Los Pinos	Colegio Siervas de San José	Gimnasio Corazón de María
IED República del Ecuador	Faunáticos	Jardín Infantil Mi pequeño mundo de Origami
Colegio Filadelfia para Sordos	IED Cafam Los Naranjos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA
Gimnasio Los Ángeles	Colegio Superior Americano	Escuela de Administración de Negocios
Centro Regional Valle de Tenza, Licenciatura en Biología, UPN.	Facultad de Educación (Educación Infantil, Especial y Psicopedagogía) , Universidad Pedagógica Nacional	Liceo Pedagógico
Fundación Universitaria Monserrate - Preescolar	Colegio de Hijos de Profesores	Jardín Infantil Samper Mendoza
Gimnasio Marroquín Campestre	Colegio Casa Académica Cultural	INEM Kennedy

Tabla 3: Listado de Instituciones Educativas a los que la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos ha brindado asesoría en relación con

el uso de organismos vivos en actividades educativas (Torres N. & Garcia Sarmiento, 1999)

Pese a no tener los registros detallados de las formas de utilización de estos organismos lepidópteros en las instituciones educativas, algunos registros sobresalen por la extensión de la asesoría que fue brindada en su momento, los registros indican los siguientes asesoramientos relacionados con mariposarios escolares (Torres N. & Garcia Sarmiento, 1999):

ASESORÍA BRINDADA	SOLICITANTE E INSTITUCIÓN
Implementación de colecciones entomológicas y cría de mariposas	Colegio Fals Borda, Bogotá,
Manejo, desarrollo y biología de lepidópteros	Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales Udca,
Asesoría para construcción de un mariposario	Ceid Colsubsidio,
Experiencias sobre la cría de insectos en el MHN-UPN.	Daipiero Gómez Y Farol Barragán, Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia, Departamento De Ciencias Para La Producción Animal

Tabla 4: Listado de Instituciones Educativas que la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos ha tenido interacción con relación a Mariposarios Escolares, antes de la creación del Voluntariado (Torres N. & Garcia Sarmiento, 1999).

Luego de esto, a partir de la creación del Voluntariado de la Línea en el 2015, aproximadamente más de una decena de colegios en Bogotá y sus alrededores han solicitado el apoyo del grupo para el desarrollo de los Mariposarios Escolares en las Instituciones Educativas, dentro de los cuales se presentan el Colegio Emilio Valenzuela, el Instituto Pedagógico Nacional, el Colegio Santa Teresa de Jesús, El Colegio Departamental Monseñor Agustín Gutiérrez, Fundación Diana Restrepo, entre otros (Marulanda Cruz, 2019).

Estos colegios tienen la particularidad de tener entre su planta docente egresados del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional que al conocer el proceso que se lleva a cabo dentro de la Línea de Investigación solicitan el apoyo de este para el desarrollo del Mariposario Escolar, brindándose así asesoría en la orientación para las particularidades en la construcción de mariposarios escolares, el mantenimiento de las colonias vivas de organismos, y las herramientas didácticas para la utilización de estos organismos en el aula; desde lo que se logra reconocer dentro de los diferentes cuestionamientos que generan los docentes los cuales solicitan la asesoría se centran en las siguientes preguntas, los cuales a su vez funcionarían como los ejes temáticos del manual:

Preguntas frecuentes de los maestros que solicitan asesoría para la creación de mariposarios escolares	Posibles Ejes temáticos que estarán incluidos en el Manual
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué conocimientos del grupo debo de tener en cuenta en las clases? • ¿Qué particularidades pueden tener estos organismos que puedan llamar la atención en los estudiantes? 	<p>Características de las mariposas</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay algún permiso para utilizar organismos vivos? • ¿Es necesario el permiso de colecta para utilizar las mariposas que llegan el jardín del Colegio? 	<p>Políticas ambientales</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Dónde pongo los organismos para que crezcan? • Mi colegio no tiene el espacio suficiente, ¿Cómo puedo tener los organismos en el salón para que los niños los vean? • El colegio tiene el presupuesto para hacer el mariposario escolar ¿Cuál es la mejor estructura para el mariposario? 	<p>Estructura del mariposario escolar</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo hago para alimentar las 	<p>Cría de mariposas</p>

mariposas?	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué necesito para que las mariposas crezcan con éxito y no se mueran? 	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none"> • Por mi colegio hay una mariposa específica, ¿La puedo tener en el salón de clases? • ¿Qué mariposas nos recomiendan para tenerlas en el mariposario escolar? • ¿De qué se alimentan las mariposas? 	<p>Mariposas utilizables en el aula</p>
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué actividades puedo hacer en clase con las mariposas? • ¿Sera que el trabajo con las mariposas funciona para mostrar resultados utilizando los DBA y los Estándares? 	<p>Actividades académicas</p>

Tabla 5: Preguntas frecuentes que los maestros en ejercicio realizan a la línea en el momento de la creación de Mariposarios Escolares (Marulanda-Cruz, 2019)

Dentro de los análisis que se realizan dentro del Voluntariado se problematiza el alcance de este conocimiento, pues como antes se había mencionado la mayoría de maestros en ejercicio que solicitan el apoyo a estas actividades son egresados

del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, por ende maestro de otras regiones del país, o incluso dentro del área metropolitana de Bogotá que desconozcan la existencia de este tipo de apoyo no lograrán el desarrollo del mariposario de manera eficiente o incluso desistirían de idea de tener un espacio de estos dentro de la institución.

Es por esto por lo que se crea la necesidad de diseñar un Manual para la Creación de Mariposarios Escolares en Colombia, organizado de tal manera que les proporcione a los maestros en cualquier lugar de Colombia un panorama general de las implicaciones de crear un espacio como este para su eventual desarrollo.

3.1.2. Revisión documental de los términos

De acuerdo con el desarrollo metodológico propuesto se realizó una revisión documental acerca del término “Mariposario escolar” en los diferentes motores de búsqueda con el fin de determinar aportes a la creación del Manual, se obtuvo la siguiente tabla:

Motor de búsqueda	Artículos indagados /Cantidad de Artículos encontrados	Motor de búsqueda	Artículos indagados /Cantidad de Artículos encontrados
Google Académico	8/11	Science.org	0/0
Scopus	0/0	Eric	0/0
Scielo	0/0		

Tabla 6: revisión documental acerca del término “Mariposario escolar” (Marulanda Cruz, 2019)

Es notoria la poca información obtenida a lo largo de la investigación, puesto que solo se encontró referentes en un motor de búsqueda, que si bien es uno de los más famosos, Google Académico tiene una serie de falencias como que *“no existe ningún tipo de control en los procesos de selección de las revistas que indiza por la que todo tipo de revistas tienen cabida”* (López-Cózar , 2009) entre otros, los cuales hacen que la calidad de la información disminuya.

Google Académico siguiere 11 resultados dentro de su motor de búsqueda, de los cuales 3 de estos no aportan a la investigación, puesto que uno de ellos es un artículo ya presentado con anterioridad en otra fuente de información, y los otros dos son listados de trabajos presentados a concursos o actividades académicas, las cuales solo mencionan el termino, por lo cual 8 restantes documentos son presentados en el Anexo 2, bajo una tabla simple de información donde se evidencia textualmente la forma de mención del término.

Una de las tendencias más pronunciadas de la información obtenida es la utilización del mariposario escolar como una herramienta para le enseñanza de la educación ambiental, pero esta no logra desarrollar un proceso metodológico estable que pueda ser objeto de definición sustancial; dentro de los trabajos recuperados se describe como este tipo de espacios fomentan el fortalecimiento de valores hacia el cuidado del ambiente (Rodríguez Harrison, 2014; Peña Cepeda & Rojas Peña, 2015; Corredor Bedoya, 2016; Ortega Herrera & Rodríguez Velandia, 2016; Durán Piamba & Wilches Mazuera, 2017).

Por otro lado, se utiliza el Mariposario Escolar como un proyecto de aula útil para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se establece con los estudiantes, por medio de este los estudiantes viven de manera cercana el proceso científico reconociendo aspectos como la experimentación que conlleva a la creación de hipótesis y el manejo de variable y así llevándolos a un interés hacia las Ciencias Naturales (Ortega Herrera & Rodríguez Velandia, 2016; Alfonso Castillo & Piracón Lozano, 2016; Cortés Henao, Valencia García, & Moreno Hernández, 2016; Durán Piamba & Wilches Mazuera, 2017).

Si bien lo mencionado anteriormente es importante, este solo describe las múltiples maneras de utilización del mariposario escolar, pero este no aporta a la definición completa del término, de manera somera se indica que un mariposario escolar es *“una infraestructura que garantizara el éxito de la reproducción de especies, en nuestro caso la mariposa monarca”* (Rodríguez Harrison, 2014) Por otro lado se habla de un espacio físico pues es *“una estructura de 2,10x1,80metros, empleada como una herramienta de uso pedagógico que brinda la posibilidad de acercar a la comunidad educativa a su entorno natural”* (Ortega Herrera & Rodríguez Velandia, 2016) relacionando el espacio físico con el potencial pedagógico; este espacio entendido de múltiples manera puesto que también es tomado como *“el mariposario en su estructura no cuenta con rejas ni alambres, es hecho a partir de observación y cultivo de plantas que atraigan las mariposas”* (Ortega Herrera & Rodríguez Velandia, 2016).

Al ser pocos los resultados obtenidos se utilizaron los mismos motores de búsqueda para encontrar el termino en idioma inglés, al no ser utilizado comúnmente este tiene una ambigüedad de traducción, ya que se puede utilizar “school butterfly farm” o “school butterfly garden”, este último siendo un jardín de mariposas, formato diferente al típico invernadero que se utiliza en los mariposarios tradicionales, por lo cual se realiza la búsqueda del término “school butterfly farm” dentro de lo que se encontró la siguiente información:

Motor de búsqueda	Artículos indagados /Cantidad de Artículos encontrados	Motor de búsqueda	Artículos indagados /Cantidad de Artículos encontrados
Google Académico	0/0	Science.org	0/0
Scopus	0/0	Eric	0/1
Scielo	0/0		

Tabla 7: *revisión documental acerca del término “school butterfly farm” (Marulanda-Cruz, 2019)*

Ninguno de los motores de búsqueda tiene dentro de su base de datos el termino indagado, solo el motor de búsqueda “Eric” arroja un resultado el cual este no proporciona información al presente trabajo ya que no se encuentra el articulo completo si no un breve resumen de una cita el cual indica el termino como un ítem de una serie de actividades propuestas, mas no un desarrollo de este.

Por último, se realizó la búsqueda el término “school butterfly garden”, el cual como se mencionó anteriormente traduce Jardín de mariposas escolar, si bien

este tiene una relación cercana, no define exactamente el objetivo del Mariposario Escolar, pero se realizó la investigación con el objetivo de reconocer cómo se maneja el termino en países angloparlantes, el cual dio como resultado:

Motor de búsqueda	Artículos indagados /Cantidad de Artículos encontrados	Motor de búsqueda	Artículos indagados /Cantidad de Artículos encontrados
Google Académico	4/14	Science.org	0/0
Scopus	0/0	Eric	0/0
Scielo	0/0		

Tabla 8: *revisión documental acerca del término “school butterfly garden” (Marulanda-Cruz, 2019)*

Fueron solo 4 de un total de 14 documentos que se lograron indagar para la construcción de este documento, ya que al igual que la investigación del término “Mariposario Escolar”, se encontraron varios artículos donde se enlista una serie de actividades académicas mas no se desarrolla el termino como tal.

Los artículos describen al termino “school butterfly garden” como un entorno académico el cual proporciona a los estudiantes la integración de diversas áreas del conocimiento, además de la integración entre la comunidad académica, puesto que al ser un espacio de común encuentro este moviliza sentimientos en pro a la conservación el espacio y de cierta manera de logra una alfabetización acerca de estos organismos y a su vez el cuidado del ambiente (Haines & Kilpatrick, 2007; Anderson & Meier, 2016; Fontenot, Morgan, & Owings, 2015; Futcher, 2013).

Es por esto por lo que se llega a la necesidad de definir de manera clara el concepto “Mariposario Escolar” a partir de recapitulación de los diferentes autores anteriormente mencionados, por lo cual se crea el siguiente significado:

Un mariposario escolar es un espacio destinado para la formulación y aplicación de estrategias pedagógicas y didácticas a partir del desarrollo vital de organismos lepidópteros.

Dentro de esta definición se engloban diversos tipos de contenidos, puesto que el mariposario escolar no se limita a la estructura tradicional de invernadero el cual requiere un espacio amplio y recursos económicos elevados, sino que también posibilita la creación de jardines de mariposas, el cual pueden estar al aire libre o bajo algún tipo de protección estable que la institución educativa quiera posibilitar.

Por otro lado, el número de especies que se quiera mantener en el mariposario escolar y las generaciones que el proyecto desee observar van guiados por los coordinadores del proyecto, sean estos maestros, padres de familia, estudiantes o personas naturales sin ninguna relación académica, puesto que además el manual (se desarrollará en los próximos apartados) está estructurado a que cualquier persona con el interés de generar estos espacios puedan realizarlos.

Por último el mariposario escolar no se limita a la enseñanza de la biología, puesto que, aunque el reconocimiento de la diversidad y el estudio taxonómico, fisiológico, ecológico (entre otros) esté relacionada a esta área, la inclusión de

otras áreas como las artísticas, lingüísticas y demás son posibles de acuerdo con la imaginación de su coordinador.

3.2. Ejes temáticos del Manual Escolar

De acuerdo con el proceso metodológico en esta fase se define los contenidos temáticos que tendrá el Manual, para esto se retoma las tendencias obtenidas en el rastreo en los registros internos de la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, y la revisión documental, por lo cual se determina la utilización de los diferentes ejes temáticos con su definición:

Eje Temático	Descripción general
¿Qué es un Mariposario Escolar?	Descripción general del término y recuento histórico del mismo
Características de las mariposas	Generalidades biológicas del grupo de organismos, esto con el fin de la apropiación del conocimiento científico y evitar errores conceptuales por parte de maestros no licenciados en biología
Políticas ambientales	Resumen general de las políticas para la utilización de organismos vivos en Colombia y descripción de solicitud para la obtención de los permisos necesarios
Estructura del	Descripción de los diferentes espacios físicos

Mariposario Escolar	donde los organismos pueden desarrollar su ciclo de vida e indicaciones generales para la construcción de estos
Cría de Mariposas	Recomendaciones clave para el desarrollo exitoso de los diferentes organismos
Mariposas con Potencial Educativo	Selección de ciertas especies de mariposas que tiene un alto potencial educativo, dentro de estos se encuentra su planta hospedera y área de distribución
Actividades Académicas	Descripción de algunas actividades fundamentadas en los Derechos básicos de aprendizaje en ciencias naturales y en los Estándares básicos

Tabla 9: *Contenidos presentes en el Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia (Marulanda-Cruz, 2019)*

Para efectos de síntesis en el documento, los ejes temáticos ¿Qué es un mariposario escolar?, Características de las mariposas y Políticas ambientales no serán descritas en este apartado, puesto que fueron desarrollados a profundidad anteriormente.

3.2.1. Estructura del Mariposario Escolar

Continuando con los ejes temáticos el apartado Estructura del Mariposario Escolar tiene como fin describir de manera clara y concisa las estructuras físicas que se pueden realizar en las diferentes instituciones académicas.

Para la creación de los mariposarios escolares es necesario contar con varios factores los cuales influyen dentro del desarrollo del proyecto, uno de los principales se centra en el espacio para la construcción del invernadero, según Constantino (1996), el sistema de cría de mariposas se divide en tres, para el caso de este trabajo solo se tomará de referente la cría *ex situ* o en vivario, donde el perímetro utilizado puede variar de acuerdo a las condiciones necesarias pero este espacio debe ser de 2 a 3 metros de altura en promedio (citado en Sanchez López, 2004), la base del piso ira acorde con la cantidad de mariposas que se quieran contener dentro de esta, según Rodriguez, el espacio adecuado para la cría máxima de 20 individuos es un perímetro de 10 x 10 pulgadas (3 x 3 m) (Rodríguez Harrison, 2012), la forma de la estructura podrá varias de acuerdo a las posibilidades, para la construcción del invernadero existen tres tipos de estructuras las cuales son:

- Tipo túnel: También denominado invernadero de laterales curvos o invernadero de arcos al suelo consta de una serie arcos paralelos que parten desde el suelo y se unen entre sí mediante perfiles cilíndricos longitudinales, perfiles que sirven para dar rigidez a la estructura y fijar el recubrimiento (IEP, 2017), el inconveniente con este tipo de estructuras es que se debe localizar de manera rigurosa para el

aprovechamiento del sol, puesto que al tener dos paredes rectas limitan la capacidad de captación solar (Laferney, 2008).

-Tipo domo/ geodésica: Son estructuras que forman una semiesfera (Mitad de una esfera geodésica). Cada cara tiene la forma de hexágono, triángulos o cualquier otro polígono con diferentes tamaños, la ventaja de este tipo de estructura se basa en la uniformidad de la temperatura al interior de la estructura, la máxima ganancia solar, una ventilación natural óptima y una resistencia al viento y la niebla. (OVACEN, 2017), para el desarrollo de esta estructura es necesario conocer de procesos matemáticos exactos, además de que su desarrollo implica un considerable presupuesto económico (Agroecología, 2017).

-Tipo capilla: Estructura cuadrada con techo en forma de triángulo, fue una de las primeras formas de estructuras de invernaderos, es muy poco recomendada para los mariposarios puesto que los ángulos que presenta pueden generar problemas en el vuelo de las mariposas, dañando de esta manera sus alas, además de tener poca ganancia al sol y la ventilación al interior es casi nula, por lo cual es necesario contar con herramientas extras que ayuden a este proceso. (ideadonnafarm, 2012).

En cuanto a la cubierta que se utilice, tradicionalmente y sobre todo en Europa el vidrio es el material por excelencia para el diseño de invernaderos, el problema con este es el alto costo, pues es necesario que la estructura sea lo suficiente estable para resistir el peso de este, limitando así que la estructura pierda captación solar, por otro lado solo se puede utilizar en estructuras tipo capilla y

tipo domo geodésico, puesto que la curvatura de este material no es óptima; por otro lado, se encuentra el plástico que como inversión primaria es más económico, pero este deberá de ser cambiado periódicamente, en la industria existen ya diferentes tipos de plásticos para invernaderos el cual ayudara a la retención y distribución de rayos ultra violeta, además que este si se logra moldear a cualquier tipo de estructura (FUNDESYRAM, s.f.).

Cabe aclarar que para el manejo efectivo de las especies el invernadero solo será el sitio donde los organismos estén en su etapa adulta, allí podrán reproducirse y posicionar los huevos para el siguiente ciclo de vida, por lo cual es necesario contar con un laboratorio en el cual estarán las larvas de los organismos, de esta manera se controlara el proceso de crecimiento, y la disponibilidad de alimento para el desarrollo de los organismos, además de que se evita que estas escapen de la estructura o en el peor de los casos mueran accidentalmente por causa de las personas que entran al invernadero; el laboratorio tiene que contar con condiciones ambientales estables, de acuerdo a las necesidades de los organismos, una fuente de luz, preferiblemente solar y contenedores plásticos debidamente procesados para la sobrevivencia de los organismos en el proceso de metamorfosis (Correa Tang & Vásquez Bardales, 2007).

3.2.2. Cría de mariposas

Para el desarrollo exitoso de los organismos a lo largo de su ciclo de vida es necesario tener varios puntos en cuenta, puesto que de no realizarse los organismos podrían encontrar en periodos de estrés e incluso llegar a la muerte,

por lo cual la cría de estos organismos necesita de unas recomendaciones clave que serán desarrolladas a continuación.

Como primera instancia es importante resaltar que los mariposarios convencionales tienen un modo de organización particular, puesto que al tener un frecuente ingreso de personas al espacio los cuales no tienen la capacitación necesaria pueden generar algún tipo de daño a los organismos, a razón de esto la cría de huevos, larva y pupas es generado en otro espacio apartado del mariposario, y solo las mariposas adultas son dispuestas en la zona de vuelo (mariposario) con el objetivo de su reproducción, una vez estas ovopositan, las plantas que tienen los huevos son retiradas del mariposario y se renueva el ciclo (Cortegana Arias).

Como el mariposario escolar va a ser un espacio más íntimo, donde solo los estudiantes y maestros capacitados tendrán acceso a este se recomienda no tener separados estos espacios.

De igual forma a continuación se dará las indicaciones claves para la cría de mariposas en laboratorio, estas a su vez funcionaran para la cría de mariposas en micro mariposarios, puesto tienen el mismo principio de aislamiento y se desarrollara en tres etapas claves: en el momento del huevo, el crecimiento de la larva y el cuidado de la pupa con el surgimiento del adulto.

Para todas estas etapas es necesario tener un espacio adecuado en cual, si en cierta manera no es un laboratorio como tal, el que cumpla sus veces deberá

contener características como un ingreso adecuado de luz solar al espacio, una buena ventilación, y de su preferencia canales de lavado y desagüe puesto que en varias ocasiones la limpieza de los instrumentos será un punto clave.

Si se desea ver el crecimiento individual de los organismos se recomienda utilizar un recipiente transparente de unos 15 cm de altura, con tapa que disponga de una malla en anejo plástico o tela. Al interior de este, se dispone una o dos hojas de la planta hospedera envueltas por su tallo en papel humedecido con el fin de evitar su deshidratación, este método conlleva a la revisión diaria del alimento y limpieza del recipiente.

Por otro lado, si se desea ver el crecimiento en conjunto de los organismos se pueden usar recipientes plásticos tipo organizador como se muestra en la figura, en cuya tapa se debe cortar un rectángulo para ubicar la malla de anejo o la tela plástica que permita la ventilación y evite la condensación y crecimiento de hongos dentro del recipiente. Se recomienda que el ojo de la tela o malla sea menor de 5 mm, evitando así la fuga de las orugas más pequeñas o el ingreso de posibles parásitos. La limpieza de estos recipientes se puede realizar cada dos o tres días dependiendo el total de organismos que se tengan en su interior, es importante secarlo en su totalidad para evitar la generación de colonias de hongos.

Los floreros para mariposas que son consumidas por las orugas; este puede ser un recipiente pequeño (no requiere ser transparente) con tapa que tendrá en el centro un orificio pequeño por el cual se colocan los tallos y las hojas. Es

importante que el orificio sea pequeño para que las orugas no puedan atravesarlo y mueran ahogadas al caer al agua.

De acuerdo a la especie de mariposa que se tenga en cría será la planta hospedera que se disponga, el objetivo es que las plantas sean frescas y libres de pesticidas, sean o no consumidas en su totalidad por las orugas, estas plantas deben ser cambiadas día de por medio, ya que en el medio natural las hojas no pierden contenido de agua en su interior, de igual forma cada vez que se cambie las plantas se deberá lavar cuidadosamente el recipiente donde estén contenidas.

Los **nectarios para mariposa** son una herramienta fácil de crear y funcionan en casi todo tipo de mariposario, para esto, simplemente es tomar una esponja de lavar la loza y separar la parte verde de la amarilla, se cortan en cuadrados pequeños la espuma amarilla y esta se sumerge en una mezcla de una parte de miel por dos de agua, se dispone a ser colgada en lugares visibles, funciona tanto para micro mariposarios como para mariposarios escolares a gran escala en épocas con ausencia de plantas con flores.

Cuidado del huevo: A pesar que en esta etapa el organismo se encuentra inmóvil, es trascendental tener mayor atención a su disposición en el recipiente, los huevos estarán dispuestos en hojas de la planta hospedera, si se llegase a cortar la hoja es importante ponerla en un florero para mariposas, puesto que si la hoja llega a secarse la sobrevivencia de los organismos es casi nula, además de estos es preferible tener algunas hojas libres con el fin de que si llegado el momento de la eclosión del huevo el organismo pueda tener alimento.

Cuidado de la larva: Una vez las larvas eclosionan del huevo, se alimentan de sus restos y posteriormente comienzan a alimentarse de la planta hospedera que se encuentren en a su disposición, a su vez la limpieza del recipiente donde se encuentren deberá estar totalmente limpio, se recomienda lavarlo con sustancias desinfectantes cada dos días puesto que la descomposición de las plantas y el almacenamiento de las heces fecales que generan las orugas pueden desarrollar colonias de hongos. Si las orugas están en el invernadero tener cuidado en no pisarlas.

Cuidado de la pupa: de igual forma que el huevo en esta etapa el organismo no se desplaza, por lo que el cuidado del organismo se centra en evitar el daño mecánico, la adecuada disposición de luz solar y el espacio suficiente para que cuando el adulto surja, pueda extender y secar sus alas sin obstrucciones. Por lo anterior, se recomienda retirar la planta hospedera del recipiente una vez se forme la pupa.

Cuidado del adulto: Se recomienda que el adulto cuente con espacio suficiente para su vuelo. Si se utilizó un micromariposario la mejor opción es liberar los organismos siempre y cuando estos hagan parte del ecosistema, de igual forma ciertos micro mariposarios posibilitan el vuelo de las mariposas, a su vez estas también pueden estar ubicadas en el mariposario escolar.

Es importante que las mariposas adultas cuenten constantemente con luz solar, plantas hospederas, plantas con néctar o nectarios de mariposas y algunas frutas cítricas en descomposición.

3.2.3. Mariposas con potencial educativo

A pesar de que todos los organismos tienen un potencial educativo, varios factores influyen para que estos sean utilizados en edades tempranas, puesto que para lograr un propenso entorno educativo es necesario que tengan características tales como crianza viable, ciclos de vida corto, carismáticos, inofensivos, pertenecientes a la biota local entre otros.

Ávila-Jiménez y Cruz-Moreno en el 2018 a través de su investigación crean una tabla de criterios y experiencias para categorizar a un insecto con potencial educativo, en esta retoman una serie de factores a analizar con el organismo, además de un relato de sus experiencias con la utilización de estos en las practicas educativas; el objetivo de presentar esta tabla en el presente manual es dar la posibilidad que a través de la investigación local los maestros utilicen los organismos de la zona para que sus estudiantes tengan una apropiación de la fauna y flora del territorio (Ávila-Jiménez & Cruz-Moreno, 2018).

Criterios	Experiencias
Que toleren variaciones de temperatura y humedad	La duración o el desarrollo del ciclo de vida no se afectan drásticamente al

(Euritolerantes)	variar estas condiciones.
Ciclo de vida cortos.	Ideales para proyectos o actividades educativas, que dure entre 1 y 4 meses.
Preferiblemente representantes de la fauna local.	Fomentando el conocimiento de la biodiversidad colombiana.
Fáciles de transportar.	Se emplean recipientes pequeños, livianos y herméticos. (Incluyendo recipientes reciclables)
No requieren suministro permanente de alimento.	Se puede retirar la fuente de alimento mientras se trasladan o mientras se realiza la actividad educativa.
Facilidad para la obtención del alimento.	Para aquellos organismos fitófagos las plantas hospederas pueden encontrarse en zonas verdes o pueden cultivarse en huertos o invernaderos.
Resistencia a la manipulación.	No se lastima fácilmente
Organismos que despierten la	Que generen admiración, sean

curiosidad.	cautivantes o permitan movilizar valoraciones y actitudes positivas hacia ellos.
Facilitan explicar procesos y características biológicos de primera mano.	tipos de reproducción, estrategias de defensa, formas de alimentación, relaciones evolutivas, entre otras.

Tabla 10: *Criterios y experiencias para categorizar a un insecto con potencial educativo (Ávila-Jiménez & Cruz-Moreno, 2018)*

De igual manera se presenta a manera somera las mariposas más comunes en las diferentes regiones del país, esta información fue recopilada del servidor Web INaturalist, el cual tiene como objetivo unir a diversos amantes de la biología, entre personas con estudios académicos relacionados a la biodiversidad y personas aficionadas.

En INaturalist las personas suben fotos de los organismos que encuentran en su recorrido diario, con fecha y ubicación exacta de estas, si los usuarios no reconocen el nombre científico de la especie, los demás usuarios ayudaran a la determinación de estas.

Además, este servidor ayuda a la ubicación por medio satelital de las zonas de distribución que los organismos puedan poseer, pues a pesar de que las mariposas es un grupo llamativo y de grandes aportes investigativos, en general su investigación es poca y el reconocimiento del ciclo de vida, zonas de distribución e incluso plantas hospederas son escasos.

A partir de esto este manual solo le brinda la información de 18 especies de mariposas que se encuentran a lo largo del territorio nacional y fueron seleccionadas por ser las mayores observadas en la plataforma de INaturalist.

Especie	Características Claves
<i>Anartia amathea</i>	<p>Planta Hospedera: Plantas de la familia Acanthaceae</p> <p>Recomendaciones: está activa en los días cálidos y nublados, volará incluso durante lluvias ligeras. (Behaviour)</p>
<i>Anartia jatrophae</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Bacopa monnieri</i> (Lagrima de bebe) o algunas veces en plantas de Cidron o Verbena (Andrade - C, 1992)</p> <p>Recomendaciones: Los machos de la especie muestran un comportamiento territorial único, protegen los huevos en un radio de 15 metros</p>
<i>Danaus plexippus</i>	<p>Planta Hospedera: Grupo de las Asclepias: <i>Asclepia curassavica</i>, <i>Asclepia physocarpa</i>, <i>Calotropis gigantea</i>. (Marulanda-Cruz, 2019)</p> <p>Recomendaciones: las plantas son venenosas, por lo cual hay que tener precaución con los estudiantes</p>
<i>Dione glycera</i>	<p>Planta Hospedera: Curuba (<i>Passiflora tacsonia</i>)</p> <p>Recomendaciones: Son de vuelo rápido y se observan principalmente en los bordes de bosque. (Comfenalco Antioquia, 2018)</p>

<i>Siproeta stelenes</i>	<p>Planta Hospedera: Utiliza como plantas hospederas a las especies de hierbas <i>Blechum pyramidatum</i> (sornia), <i>Ruelia jussieuoides</i> y <i>R. inundata</i> (hierba del cabro) (Museo Nacional de Costa Rica, 2013)</p> <p>Recomendaciones: Nectarívoro Necrófago</p>
<i>Siproeta epaphus</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Blechum</i> y <i>Ruellia</i> en la familia Acanthus.</p> <p>Recomendaciones: Propia de zonas húmedas y boscosas, bordea los caminos. Los huevos se ponen en grupos sobre nuevas hojas de plantas jóvenes. (Unknown, 2011)</p>
<i>Heliconius clysonymus</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Passiflora talamancensis</i>, <i>P. coreacea</i>, <i>P. biflora</i></p> <p>Recomendaciones: Muchas especies presentan mimetismo con otras especies del mismo género. Por eso han sido objeto de estudios evolutivos. (Cortolima, s.f.)</p>
<i>Leptophobia aripa</i>	<p>Planta Hospedera: plantas de las familias Brassicaceae: col silvestre (<i>Brassica oleracea</i>), el mastuerzo (<i>Tropaeolum majus</i>)</p> <p>Recomendaciones: Esta mariposa es utilizada comúnmente en la enseñanza de la biología, por lo cual la información de su ciclo de vida es abundante (Marulanda-Cruz, 2019)</p>
<i>Heliconius erato</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Passiflora talamancensis</i>, <i>Passiflora coreacea</i>, <i>Passiflora biflora</i></p> <p>Recomendaciones: Con frecuencia se le observa volando bajo en bordes de</p>

	<p>montaña, plantaciones de café y áreas abiertas de pastos (Cortolima, s.f.)</p>
<i>Papilio thoas</i>	<p>Planta Hospedera: Plantas de la familia de los <i>Citrus</i>, Rutaceae Recomendaciones: La oruga tiene el aspecto de excremento de pájaros lo que posiblemente le sirve para engañar a posibles predadores (Museo Nacional de Costa Rica, 2019)</p>
<i>Dryas iulia</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Passiflora auriculata</i>, <i>Passiflora biflora</i>, <i>Passiflora costaricensis</i>, <i>Passiflora foetida</i> Recomendaciones: En estado larval despidе sustancias químicas tóxicas para sus predadores (Rios, <i>Dryas iulia</i> (Nymphalidae), 2017)</p>
<i>Altinote ozomene</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Erato vulcanica</i>, <i>Munnozia senecionidis</i> Recomendaciones: Esta especie está asociada con hábitats perturbados. Son de vuelo lento y es común observarlas al borde de caminos, en las playas y a la orilla de los ríos libando arena húmeda y excremento de animales. (Comfenalco Antioquia, 2018)</p>
<i>Agraulis vanillae</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Passiflora edulis</i> Recomendaciones: puede llegar a ser localmente abundante en pastizales y cultivos en regiones secas o semi-áridas (EcuRed, 2019)</p>
<i>Caligo telamonius</i>	<p>Planta Hospedera: Plantas de las familias Zingiberaceae, Heliconiaceae, Musaceae (Plátano), Marantaceae, Arecaceae.</p>

	<p>Recomendaciones: Gran tamaño por lo cual la cantidad de alimento debe ser abundante (Rios, 2018)</p>
<i>Oressinoma typhla</i>	<p>Planta Hospedera: Se alimentan todas las noches de <i>Cyperus</i> (Cyperaceae)</p> <p>Recomendaciones: Son activos solo en tiempo nublado o luz solar débil y nebulosa</p>
<i>Hamadryas feronia</i>	<p>Planta Hospedera: <i>Dalechampia triphylla</i></p> <p>Recomendaciones: A menudo se posan boca abajo, aplanados contra la superficie de los troncos de los árboles; su coloración les permite camuflarse con los troncos de los arboles (EcoRegistros, 2019)</p>
<i>Morpho helenor</i>	<p>Planta Hospedera: se alimentan de las hojas de <i>Genipa americana</i>, <i>Inga</i>, <i>Machaerium</i> y <i>Platymiscium</i>.</p> <p>Recomendaciones: generalmente recorren senderos en sectores umbríos y húmedos de las selvas donde habita (Cortolima, s.f.)</p>
<i>Diaethria clymena</i>	<p>Planta Hospedera: se alimentan de <i>Trema lamarckianum</i>, <i>Trema micranthum</i>, y de especies de Theobroma.</p> <p>Recomendaciones: Es una de las mariposas más exóticas consideradas un tesoro natural de la selva subtropical del Amazonas (Animalandia, 2019)</p>

Tabla 11: Mariposas con potencial educativo presente en el Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia (Marulanda-Cruz, 2019)

Una vez se encuentra a disposición la estructura es necesario la producción de las plantas hospederas de los organismos seleccionados, por lo cual es necesario la germinación de plantas a través de semilleros o en su defecto comprar las plantas en viveros cercanos al mariposario, es de recordar que las mariposas en su fase de larva consumen una importante cantidad de alimento por lo cual es necesario contar con una gran cantidad de plantas, se recomienda tener gran cantidad de estas sembradas en materias (estas deberán de ser de un tamaño estándar) al interior del mariposario y otras más fuera de él, con el fin de que este sirva como alimento extra y posiblemente como una estrategia de atracción de mariposas silvestres a la zona.

3.2.4. Actividades Educativas

El objetivo principal de Mariposario Escolar es el desarrollo de diferentes actividades académicas, las cuales a través de la utilización de organismos vivos y la interacción con ellos los estudiantes fomenten el cuidado de la vida.

En este apartado se muestra algunas actividades que ejemplifican la utilización del Mariposario Escolar para la enseñanza de la biología, para esto se retoman los Estándares Básicos de competencias y los Derechos básicos de Aprendizaje, ambos del área de Ciencias Naturales los cuales hacen parte central de los currículos académicos de las instituciones educativas del país.

Es de aclarar que las actividades aquí plantea no poseen un modelo pedagógico y/o didáctico, a razón de esto no presenta metodología de desarrollo ni forma de

evaluación, puesto que el autor considera que el Mariposario Escolar es una herramienta la cual puede ajustarse a los diferentes modelos que los maestros utilicen a lo largo del territorio nacional.

A su vez es también de aclarar que el Mariposario Escolar no se centra solo en la enseñanza de la biología puesto que la posibilidad de incluir diferentes ramas del conocimiento está dada en la creatividad del maestro, diferentes investigaciones que se han realizado con la utilización de organismos vivos (entre ellos las mariposas) han demostrado que el desarrollo de las artes a través de la observación de estos organismos es dada por la diversidad y particularidad de cada organismo, por otro lado el fomento de la lecto—escritura es un recurso ampliamente utilizado bajo la inspiración de estos organismos, sin dejar de lado el fortalecimiento de valores humanísticos por el trabajo realizado en equipo con pares y a su vez otros organismos.

Lo anterior se encuentra diagramado como producto final en Anexo 3 para su revisión

3.3. Validación

Este proceso se realizó con 7 expertos, los cuales han desarrollado diferentes estrategias o han tenido conocimiento en la realización de actividades académicas relacionados con Mariposarios escolares, además se buscó que estos estuvieran distribuidos a lo largo del territorio nacional con el fin de comprender si el Manual para la Creación de Mariposarios Escolares en Colombia (Anexo 3) logra

comprender las características generales de cada territorio, para dar un panorama general de los evaluadores en esta etapa se presenta la siguiente tabla:

Nombre del Experto	Área de desempeño y relación con el proyecto	Lugar de labor y tiempo de experiencia
<p>J1: Ana María Vargas López</p>	<p>Bióloga investigadora ORUCAMA (Orugas, Capullos, Mariposas) (Registro 015 – 2018 – IC – FAU – FLO- DPAP- MA) Ministerio del Ambiente y Agua, Unidad de Monitoreo del patrimonio natural, Ecuador. Docente en educación infantil, Centro de Desarrollo Infantil Trazos y Colores, Quito – Ecuador.</p>	<p>ORUCAMA , Centro de Desarrollo Infantil Trazos y Colores (Ecuador); 10 meses</p>
<p>J2: Silvia Luz Marín Marín</p>	<p>Bachiller pedagógico, Lic en Pedagogía Reeducativa, Especialista en dificultades del Aprendizaje Escolar, Posgrado en Informática y Telemática. Maestra de tiempo completo en básica primaria grados 3º y 5º ciencias naturales y tecnología</p>	<p>Institución educativa Rafael Uribe Uribe (Medellín, Antioquia); 33 Años</p>

J3: Ligia Esperanza Cardona Palomo	Licenciada en Ciencias Naturales, Especialista en Tecnología Maestra de tiempo completa bachillerato grados 6° a 9° ciencias naturales	Instituto Técnico Departamental Jiménez de Quesada (Armero-Guayabal, Tolima); 20 Años
J4: María Gladys Vargas Lozano	Licenciada en Biología; Docente Biología De Octavo Y Noveno	IED San Josemaria Escriba De Balagüer Chía – C/Marca; 30 Años
J5: Nini Johanna Beltrán Martin	Licenciada en Biología, Magister Ciencias-Biología; Docente de Ciencias naturales, trabajo en laboratorio de entomología	IED Vista Bella; 12 Años
J6: Angélica Sánchez Torres	Licenciada en Pedagogía Infantil; Maestra de ciencias naturales en básica primaria; Implementación de Artrópodos para Educar	I.E.D Republica de Estados Unidos de América (Bogotá); 4 Años
J7: Paola Andrea Badillo Díaz	Practicante de la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, con el proyecto de Mariposario Educativo	Instituto Pedagógico Nacional; Dos semestres

Tabla 12: Relación de expertos que validaron el Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia (Marulanda-Cruz, 2019)

Como se puede observar en el Anexo 1, la matriz de validación contiene 3 categorías con 12 características o ítems en total claves que debe contener un Manual Escolar (Salinas & De Volder, 2011), a su vez se solicitó a los maestros evaluadores que a cada ítems fuere calificado de 1 a 4 donde, 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: De Acuerdo, 4: Totalmente de acuerdo, esto propuesto por Cuervo-Martínez y Escobar-Pérez en 2008

En la siguiente tabla se logra observar la recopilación de calificaciones dadas por los maestros:

Ítems	Código de Jurados						
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Intencionalidad: ser expresamente destinado al uso escolar	3	4	4	4	4	3	4
Estilo textual expositivo	4	4	3	4	4	4	4
Uso adecuado de las reglas ortográficas	3	3	3	4	4	4	3
Relación evidente entre los distintos apartados del manual	4	4	3	4	4	4	4
Secuencialidad, es decir, una ordenación temporal que organiza los contenidos desde los más simples a los más complejos	4	4	4	4	3	3	4
Combinación de texto e imágenes adecuada	4	4	4	4	3	3	4
Estilo de diagramación asertiva para el grupo destinado (maestros de Colombia)	4	3	3	4	4	4	4
Totalidad de los contenidos necesarios para la creación de Mariposarios escolares en Colombia	3	4	4	4	3	4	4

Adecuación para el trabajo pedagógico, ajustando el nivel de complejidad de los contenidos a un determinado nivel de maduración intelectual y emocional de los educandos (Ver apartado Actividades Académicas)	3	4	3	4	4	4	4
Reglamentación, de los contenidos que debe ajustarse a unos enunciados curriculares y a un plan de estudios establecidos (Ver apartado Actividades Académicas)	4	4	3	4	4	3	4
Intervención estatal administrativa y política, a través de la reglamentación jurídica (Clara explicación de las políticas públicas para el desarrollo de las actividades contenidas en el Manual)	4	4	3	4	4	4	4
Contenido biológico adecuado y verídico	4	4	3	4	4	4	4

Tabla 13: Matriz de calificaciones obtenidas al recopilar las respuestas dadas por los siete expertos (Marulanda-Cruz, 2019)

Para una mejor observación de esta matriz se realizó una agrupación de calificaciones con el fin de obtener las tendencias obtenidas en el proceso de validación, además se genera un promedio de calificación para identificar la calificación general de cada ítem y a su vez la calificación general de Manual para la Creación de Mariposarios Escolares en Colombia.

Ítems	Calificaciones				Promedio/ Puntos máximos
	1	2	3	4	
Intencionalidad: ser expresamente destinado al uso escolar	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Estilo textual expositivo	0	0	1	6	3,9 / 4,0

Uso adecuado de las reglas ortográficas	0	0	4	3	3,4 / 4,0
Relación evidente entre los distintos apartados del manual	0	0	1	6	3,9 / 4,0
Secuencialidad, es decir, una ordenación temporal que organiza los contenidos desde los más simples a los más complejos	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Combinación de texto e imágenes adecuada	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Estilo de diagramación asertiva para el grupo destinado (maestros de Colombia)	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Totalidad de los contenidos necesarios para la creación de Mariposarios escolares en Colombia	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Adecuación para el trabajo pedagógico, ajustando el nivel de complejidad de los contenidos a un determinado nivel de maduración intelectual y emocional de los educandos (Ver apartado Actividades Académicas)	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Reglamentación, de los contenidos que debe ajustarse a unos enunciados curriculares y a un plan de estudios establecidos (Ver apartado Actividades Académicas)	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Intervención estatal administrativa y política, a través de la reglamentación jurídica (Clara explicación de las políticas públicas para el desarrollo de las actividades contenidas en el Manual)	0	0	2	5	3,7 / 4,0
Contenido biológico adecuado y verídico	0	0	1	6	3,9 / 4,0
Promedio Total					3,7 / 4,0

Tabla 14: Matriz de tendencias obtenida de las calificaciones dadas por los expertos, además promedio de las mismas (Marulanda-Cruz, 2019)

Para obtener una mejor lectura de los resultados aquí presentados se generó un

sistema de rangos para determinar las categorías presentadas inicialmente frente a la opinión de los jurados de acuerdo con cada ítem, esos rangos son los siguientes:

Consideración	Rango
Totalmente en Desacuerdo	0 a 1,5
En Desacuerdo	1,6 a 2,5
De Acuerdo	2,6 a 3,5
Totalmente de Acuerdo	3,6 a 4,0

Tabla 15: Sistema de rangos para determinar las categorías presentes en la evaluación de los expertos (Marulanda Cruz, 2019)

Dentro de los resultados se evidencia que el ítem con menor calificación es el que referencia el uso adecuado de las reglas ortográficas, puesto que su promedio general indica un nivel “De acuerdo”, por lo cual fue necesario volver a revisar el manual para identificar las falencias ortográficas que se presentan en el mismo, a su vez los demás ítems, presentan un nivel de “Totalmente de Acuerdo” dentro de los parámetros establecidos, por lo cual fue necesario revisar los comentarios dados por los evaluadores expertos y de considerarse pertinentes en la modificación del Manual.

Ahora bien, para determinar el nivel de concordancia entre los distintos evaluadores de esta etapa del proyecto se

```
install.packages("irr")
library(irr)
a<-c(0, 0, 2, 5)
b<-c(0, 0, 1, 6)
c<-c(0, 0, 4, 3)
d<-c(0, 0, 1, 6)
e<-c(0, 0, 2, 5)
f<-c(0, 0, 2, 5)
g<-c(0, 0, 2, 5)
h<-c(0, 0, 2, 5)
i<-c(0, 0, 2, 5)
j<-c(0, 0, 2, 5)
k<-c(0, 0, 2, 5)
l<-c(0, 0, 1, 6)
data<-data.frame(a, b, c,
d, e, f, g, h, i, j, k, l)
data
```

Imagen 1: Comandos utilizados para el cálculo del coeficiente de Kappa

utilizó el programa estadístico R Project, con el cual se logra determinar el coeficiente de Kappa fleiss por medio de la utilización de los comandos presentados en la Imagen 1, en los comandos se evidencia los valores presentados en las tendencias obtenidas de las calificaciones (Tabla 14), dando como resultado un rango de 0.613 (Imagen 2), el cual indica una fuerza de concordancia considerable, validando así este proceso investigativo (Landis & Koch, 1977).

```

      a b c d e f g h i j k l
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3 2 1 4 1 2 2 2 2 2 2 2 1
4 5 6 3 6 5 5 5 5 5 5 5 6
> kappam.fleiss(data, detail=TRUE)
Fleiss' Kappa for m Raters

Subjects = 4
Raters = 12
Kappa = 0.613

z = 18
p-value = 0

      Kappa      z p.value
0  1.000 16.248  0.000
1  0.127  2.068  0.039
2  0.564  9.158  0.000
3 -0.021 -0.346  0.730
4 -0.021 -0.346  0.730
5  0.564  9.158  0.000
6  0.127  2.068  0.039
> |

```

Imagen 2: Resultados Coeficiente de Kappa obtenidos en el software R project

CAPITULO 4: DISCUSIONES, CONSIDERACIONES FINALES Y SUGERENCIAS

4.1. Discusiones

Muchas veces los maestros tienen el interés de acerca a sus estudiantes a la naturaleza real que se encuentra en el mundo exterior, pero las limitaciones del aula o las infraestructuras de las instituciones educativas limitan este deseo (Malaver, 2015); la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos a través de los años a tratado de reformular esta problemática creando diferentes estrategias para la cría de colonias de insectos vivos, en especial de mariposas, llevándolas así a distintos institutos educativos en el sector local para que se observe de manera factible la posibilidad de evidenciar el desarrollo vital de mariposas en las aulas de cualquier colegio, pero esta información muchas veces se encuentra limitada por la escasa producción acerca de esta estrategia educativa.

La información en los últimos años se ha tomado las redes con el objetivo de ser difundida a lo largo y ancho del planeta, cierto es que la información se encuentra con mayor facilidad en los últimos tiempos pero a su vez la calidad y credibilidad de las mismas ha disminuido, puesto que en cierta medida cualquiera que desee realizar algún producto escrito solo necesita de una computadora y un acceso a internet para difundir sus planteamientos, muchos de estos de forma errónea (Abadal Falgueras, 2001), este punto se toma por la poca información que se logró encontrar referente a los términos “Mariposario Escolar”, “School Butterfly Farm” y “School Butterfly Garden” puesto que dentro de las distintas plataformas de información, la producción textual fue mínima; a raíz de esto este trabajo toma un

claro punto en la necesidad del desarrollo de esta temática, puesto que el docente que tenga interés por este tipo de actividades no tendrá la información necesaria para su desarrollo, poniendo así (entre otras muchas consecuencias) en peligro a los organismos vivos.

La definición aquí estructurada del término “Mariposario Escolar” recoge una serie de características proporcionadas por los pocos autores que tratan este tipo de actividades en las instituciones educativas o en su defecto en sitios no académicos, los cuales dentro de su proyección institucional proponen objetivos de enseñanza, es necesario una ampliación de la investigación en estos espacios para reconocer y profundizar en las características posiblemente no descritas en el documento por falta de la información necesaria para esto, a su vez, las temáticas desarrolladas dentro del manual hacen parte de un reconocimiento de las preguntas frecuentes que los maestros de la capital del país generan hacia las personas del Voluntariado de la Línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, pero posiblemente este no abarca las posibles preguntas que se pueden generar a nivel del territorio nacional, puesto que las características de cada lugar tienen unas condiciones especiales, aunque no es de deslegitimizar la caracterización aquí dada, puesto que bajo la validación de los maestros expertos, estos expresan de manera general la profundidad de los temas tratados y no generan ninguna sugerencia frente a la inclusión de otro tipo de contenido, necesario a su consideración para la realización de un Mariposario Escolar.

Este Manual se considera adecuado, puesto que bajo el proceso de validación este obtuvo un resultado en promedio de 3.7 sobre 4 puntos posibles, considerando así este producto escrito adecuado, además se logró estimar un coeficiente de Kappa con 0.613 punto, dentro del cual se cataloga con una fuerza de concordancia considerable, dando un peso estadístico a este trabajo.

Diferentes legislaciones ambientales genera un punto de lucha frente a la enseñanza de la conservación de la fauna local, puesto que al limitarse las interacciones con organismos vivos por no contar con los permisos reglamentarios, el interés por el reconocimiento de los organismos de su espacio y las valoraciones positivas (García Sarmiento & Panche Arias, 2017), por lo cual el proceso de adquisición de los diferentes permisos muchas veces pueden ser largos y no exitosos, llevando consigo a la pérdida del interés de los maestros por el desarrollo de este tipo de proyectos.

Las mariposas propuestas en el presente manual fueron tomados de una plataforma virtual, en la cual su información es proporcionada por personas naturales que indican la presencia de organismos en distintos lugares del planeta, se decidió seleccionar los primeros 18 organismos puesto que estos son los que presentan mayor registros de capturas en los distintos lugares de Colombia, además la plataforma proporciona los lugares de muestreo fotográfico, dando así indicio a su zona de distribución, puesto que la mayoría de la información de estos componentes ecológicos de los lepidópteros son escasos.

4.2. Consideraciones finales

El Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia posibilitará a los diferentes maestros a lo largo del territorio nacional la interacción con la fauna local para el conocimiento y conservación de los organismos presentes en su territorio.

A través de 7 ejes temáticos entre los cuales están; ¿Qué es un mariposario escolar?, Características de las Mariposas, Políticas Ambientales, Estructura del Mariposario, Cría de Mariposas, Mariposas con Potencial Educativo y Actividades Académicas; los maestros interesados en la utilización de lepidópteros vivos en el aula de clases tendrán las herramientas y recomendaciones necesarias para la realización de este proyecto.

Al momento de referirse a un Mariposario Escolar se considerará que *“es un espacio destinado para la formulación y aplicación de estrategias pedagógicas y didácticas a partir del desarrollo vital de organismos lepidópteros”*, definición obtenida bajo la revisión de diversas fuentes de información.

Un total de 18 especies de mariposas hacen parte de los organismos con potencial educativo, las cuales se podrán utilizar para el reconocimiento de su ciclo de vida (entre otros), dentro de los Mariposarios Escolares que los maestros quieran realizar, abriendo a su vez la posibilidad de ampliar este número en futuras investigaciones.

A lo largo del trabajo se describen las 5 principales estructuras que posibilitan la creación de mariposarios Escolares de acuerdo a las características de cada institución educativa, estas son los invernaderos tipo Domo geodésico, Tipo Capilla y Tipo túnel, además de la creación de Micro-Invernaderos, o la posibilidad de la instauración de Jardines de Mariposas.

Para finalizar se concluye la posibilidad de interacción de los estudiantes con organismos vivos siempre es posible cuando se tenga una serie de parámetros claves para salvaguardar la integridad de los organismos y los estudiantes, además que la utilización de este tipo de estrategias ayuda a generar innovación en las clases y curiosidad por parte de los estudiantes.

4.3. Sugerencias

- Analizar las políticas ambientales bajo la mirada educativa, con el fin de legislar de manera específica la utilización de organismos vivos para la enseñanza, apoyando así la investigación tanto para entidades de educación superior como para entidades de Educación Básica y Media.
- Generar investigación faunística y ecológica referente a las 18 especies de mariposas con potencial educativo con el fin de reconocer sus condiciones específicas de desarrollo vital, esto con el fin de proporcionar la información necesaria a los maestros que inicial el proceso de mariposario escolar y evitar pérdida de individuos por el desconocimiento del mismo.

- Proyectar este Manual a los diferentes rincones del país, con el fin de que los maestros que tengan el interés de utilizar mariposas vivas en su aula tengan la información necesaria.
- Promover la creación de trabajos parecidos al presente, con diferentes grupos de organismos aparte de las mariposas.

BIBLIOGRAFÍA

Abadal Falgueras, E. (2001). *SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACIÓN DIGITAL*. Barcelona: Ediciones Trea, S. L. y Edicions de la Universitat de Barcelona, S. L. U.

Abarquero Zorrilla, M., & Velasco Sanz, A. (s.f.). *Propuesta didáctica para el aprendizaje de los seres vivos en educación infantil*. Universidad de Valladolid.

ACURIS. (2012). *Aprendiendo a criar mariposas: desarrollo de zoocriaderos de mariposas en comunidades indígenas*. Bogotá, Colombia.

Agroecología. (05 de Noviembre de 2017). *Cómo hacer un invernadero domo con poco dinero*. Obtenido de Ecocosas: <https://ecocosas.com/agroecologia/invernadero-domo-poco-dinero/>

Alfonso Castillo, O., & Piracón Lozano, D. (2016). *La mariposa búho, Caligo telamonius, ciclo de vida, cría en condiciones de Sabana de Bogotá y un*

modelo de bioprospección en educación. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Anderson, A., & Meier, J. (2016). Second-Graders Beautify for Butterflies. *Journal of STEM Arts, Crafts and Construction*, 1(2), 38 - 47.

Andrade - C, M. (1992). *Las mariposas del Parque regional Ucumari: Distribución local y estacional de Rhopalocera*. Pereira: Ediciones de la Carder.

Animalandia. (28 de Agosto de 2019). Obtenido de Ochenta y ocho *Diaethria clymena*: <http://animalandia.educa.madrid.org/ficha.php?id=1193>

ARDILA ARDILA, R. (s.f.). *TECNICAS ESTADISTICAS NO PARAMETRICAS*.

Asto-Jinez, C., & Gutiérrez-Mendoza, M. (2014). Implementación de mariposarios como atractivo turístico en el departamento de Loreto, Perú. *Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Martín de Porres.*, 5(2), 2-14.

Ávila-Jiménez, A., & Cruz-Moreno, A. (2018). Insectos con Potencial Educativo.

BADILLO PARRA, S. (2016). *Creación de un mariposario de la monarca, como atractivo turístico en la ciudad de Toluca para conservación de la especie*. Toluca, México: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.

BAUTISTA DIAZ, A., ORTEGA TARAZONA, J., ARIAS RODRIGUEZ, F., GELVEZ CRUZ, J., GELVEZ MENESES, M., ORTEGA CASTRO, O., . . . ARIAS GELVES, W. (2016). *Creación de un mariposario para conservación y*

protección de estas especies en el Centro Educativo Rural María Auxiliadora. Cucutilla, Norte de Santander, Colombia: Centro Educativo Rural María Auxiliadora, Del Municipio de Cucutilla, N.S.

Behaviour . (s.f.). *The Online Guide to the Animals of Trinidad and Tobago* .

Cerda, J., & Villaroel, L. (2008). *Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa.*

Comfenalco Antioquia. (03 de Diciembre de 2018). *Mariposas.* Obtenido de *Dione glycera:*

<http://www.comfenalcoantioquia.com/Turismo/ClubesyParques/ParqueEcol%C3%B3gicoPiedrasBlancas/Mariposario/Dioneglycera.aspx>

Correa Tang, M., & Vásquez Bardales, J. (2007). *Manual de Manejo: El maravilloso mundo de las mariposas.* INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA.

Corredor Bedoya, J. (2016). *Proyecto ambiental escolar, vínculos y aportes al proyecto de vida.* Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Cortegana Arias, D. (s.f.). *MANUAL DE DISEÑO Y MANEJO DEL MARIPOSARIO SAN JOSÉ ECO LODGE.* Fundación San José.

Cortés Henao, Á., Valencia García, L., & Moreno Hernández, Y. (2016). *El entorno, una herramienta didáctica para desarrollar el pensamiento y la competencia científica en los niños y niñas de 5 a 7 años.* Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima.

- Cortolima. (s.f.). *Cortolima*. Obtenido de Ficha Heliconias:
https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/pom_coello/diagnostico/apendices/lepidopteros/fichas_heliconinae.pdf
- Cremades, R. (2017). Validación de un instrumento para el análisis y evaluación de webs de bibliotecas escolares mediante el acuerdo interjueces. *INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA*, 31(71), 127-149. Recuperado el 10 de Agosto de 2018, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n71/2448-8321-ib-31-71-00127.pdf>
- Cuervo-Martínez, Á., & Escobar-Pérez, J. (2008). VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUICIO DE EXPERTOS: UNA APROXIMACIÓN A SU UTILIZACIÓN. *Avances en Medición*, 27 - 36.
- Durán Piamba, S., & Wilches Mazuera, N. (2017). *El Proyecto De Aula Como Estrategia Para La Integración de la Investigación en Educación Ambiental*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- EcoRegistros. (2019). *Oressinoma typhla*. Obtenido de <http://www.ecoregistros.org/ficha/Oressinoma-typhla>
- EcuRed. (2019). *EduRed*. Obtenido de *Agraulis vanillae*: https://www.ecured.cu/Agraulis_vanillae
- EOL. (2019). *Encyclopedia of life*. Obtenido de Lepidopteros: <https://eol.org/pages/747/articles>

- Florez Fernandez, F. (2008). *La influencia positiva de los animales en los niños, que tienen procesos de desarrollo afectivo, cognitivo y de comportamiento*. Bogotá - Colombia: Universidad de Buenaventura. Obtenido de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/42081.pdf>
- Fontenot, K., Morgan, A., & Owings, A. (2015). The Development of an Enhanced Extension Agent Training to Create Butterfly Gardens in Louisiana. *Journal of Agricultura and Urban Entomology*, 31(1), 9 - 19.
- Freire, H. (2011). *Educar en verde*. Barcelona: Graò.
- FUNDESYRAM. (s.f.). *Fundacion para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental*. Obtenido de Diferencia ente invernadero de plástico y vidrio: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2622>
- Futcher, L. (2013). Schools Going Green: Practical ways in which schools are impacting the environment. *The Journal of Adventist Education*.
- García Sarmiento, M., & Panche Arias, L. (2017). LEGISLACIONES AMBIENTALES QUE OBSTACULIZAN EL ACERCAMIENTO A LA BIODIVERSIDAD EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA. *Bio-grafia*. doi:<https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7302>
- García-Barros, E., Romo, H., Sarto i Monteys, V., L. Munguira, M., Baixeras, J., Vives Moreno, A., & Yela García, J. (30 de Junio de 2015). Orden Lepidoptera. *Revista IDE@ - SEA*, 65, 1-21.

Guerrero Reyes, L. (2016). *El Diseño Editorial. Guía para la realización de libros y revistas*. Universidad Complutense de Madrid.

Haines , S., & Kilpatrick, C. (2007). Environmental Education: Saves the Day. *Science and Children*, 44(8).

Harberd , R. (2005). *A Manual of Tropical Butterfly Farming*.

IAvH. (2014). *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Obtenido de La biodiversidad y los servicios ecosistémicos: <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/161-la-biodiversidad-y-los-servicios-ecosistemicos?Itemid=269&highlight=YToxOntpOjA7czoxMzoiYmlvZGI2ZXJzaWRhZCI7fQ==>

IAvH. (11 de Septiembre de 2017). *INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT COLOMBIA*. Obtenido de Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta: <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>

ideadonnafarm. (21 de Enero de 2012). *On the Farm: Building a DIY Greenhouse (For less than you think)*. Obtenido de The idea of health & Wellnes: <https://ideadonnafarm.wordpress.com/2012/01/21/on-the-farm-building-a-diy-greenhouse-for-less-than-you-think/>

IEP. (2017). *IEP Invernaderos*. Obtenido de Invernaderos tipo Túnel:
<http://www.inverelpilar.com/es/invernaderos/invernaderos-tunel>

Ladrón de Guevara Cervera, M., Hincapié, J., Jackman, J., Herrera, O., & Vinicio Caba, C. (2008). Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? *Revista Científica Salud Uninorte*, 24(2). Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/1847/61>
65

Laferney, D. (27 de Octubre de 2008). *How to build My 50 Dollar Greenhouse*. Obtenido de The Door Garden: <http://doorgarden.com/2008/10/27/50-dollar-hoop-house-green-house/#more-44>

Landis, J., & Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*.

López-Cózar , E. (2009). *Google Scholar: ¿herramienta de evaluación científica?* Granada: Universidad de Granada

Malaver, C. (2015). *Escuelas pequeñas en vez de megacolegios, la propuesta de este experto*. El tiempo.

Marulanda Cruz, V. (2019). *Diario de Campo Voluntariado*. Bogotá - Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto 1076. *Por medio del cual se expide el Decreto Unico Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* . Colombia.

- Morales, P., & Rodríguez, L. (2016). *APLICACIÓN DE LOS COEFICIENTES CORRELACIÓN DE KENDALL Y SPEARMAN*. Obtenido de <http://www.postgradovipi.50webs.com/archivos/agrollania/2016/agro8.pdf>
- Museo Nacional de Costa Rica. (2013). *Museo Nacional de Costa Rica*. Obtenido de Ficha especie: *Siproeta stelenes biplagiata* Fruhstorfer: <http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/especies/ficha/2/221>
- Museo Nacional de Costa Rica. (2019). *Swallowtail Butterflies*. Obtenido de https://www.museocostarica.go.cr/en_en/ent-rese-./colas-de-golondrina-7.html?Itemid=64
- Organización de Autogestión Comunitario para el Desarrollo Sustentable. (2005). Boletín: 2005. Puerto Rico.
- Ortega Herrera, W., & Rodríguez Velandia, M. (2016). *El mariposario como estrategia didáctica para caracterizar la identidad ambiental de los estudiantes del grado 702 del Colegio Simón Bolívar de Suba*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- OVACEN. (2017). *OVACEN: Periodismo al detalle* . Obtenido de Cómo hacer un domo o cúpula geodésica en el jardín de casa: <https://ovacen.com/domo-cupula-geodesica/>
- Peña Cepeda, L., & Rojas Peña, K. (2015). *Propuesta educativa alternativa de enseñanza de la biología y la educación ambiental para el fortalecimiento de valores ambientales a través del estudio de las relaciones que establece*

la mariposa espejito del curubo (Dione glycera) con su planta hospeder.

Bogotá, Colombia: Bio-grafia.

Quiceno, H. (2001). El manual escolar: Pedagogía y formas narrativas. *Revista Educación y Pedagogía*(XIII), 53-67.

Reichholf-Riehm, H. (1990). *Mariposas*. Barcelona: Naturart S.A.

Rios, L. (18 de Abril de 2017). Obtenido de Dryas iulia (Nymphalidae):
<https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/insectos/104-nymphalidae/3798-i-dryas-iulia-i-nymphalidae>

Rios, L. (15 de Agosto de 2018). Obtenido de Caligo telamonius (Nymphalidae):
<https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/insectos/104-nymphalidae/218-caligo-telamonius-nymphalidae>

Rodríguez Casallas, J., & Escobar, G. (2014). "INSECTOS EN EL AULA": UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN EL PATIO DE LA ESCUELA. *Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.*, 476 – 485.

Rodríguez Harrison, M. (2012). *Guía para desarrollar un mariposario escolar y algunas acciones ambientales, alineadas a la carta de la tierra*. San Juan, Puerto Rico: Universidad Metropolitana Escuela Graduada de Asuntos Ambientales.

Rodríguez Harrison, M. (2014). *Enfocándonos en lo esencial: Infundir Valores de Sostenibilidad en la Educación*. San José. Costa Rica: UNESCO.

Salinas, W., & De Volder, C. (2011). La colección "Historia de los textos escolares argentinos" de la Biblioteca del Docente. *Primer Encuentro de Libros Antiguos y Raros*. Buenos Aires, Argentina .

Sanchez López, R. (2004). *Protocolo de cria para dos especies de mariposas, Ascia monuste y Leptophobia aripa, Bajo condiciones controladas en el municipio de la Mesa Cundinamarca*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

TODACOLOMBIA.COM. (2010). Obtenido de Pisos Térmicos en Colombia:
<https://www.todacolombia.com/geografia-colombia/pisos-termicos.html>

Torres N., R., & Garcia Sarmiento, M. (1999). *Lineas de Investigación: Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Torres Núñez, R., & García Sarmiento, M. (2011). TALLER MARIPOSAS PARA EDUCAR. *Bio -grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 512- 514.

Torres, R., & García , M. (1998). LOS ESTUDIOS FAUNISTICOS Y DE BIOPROSPECCIÓN EN LA EDUCACIÓN DE LOS COLOMBIANOS. *TED*.

Unknown. (2011 de Diciembre de 2011). Obtenido de Panama Silvestre Detalles sobre la vida silvestre en Panama:
<http://panamasilvestre.blogspot.com/2011/12/el-adulto-de-siproeta-epaphus-es.html>

Valencia López, V. (2017). *Revisión documental en el proceso de investigación* .

Universidad Tecnológica de Pereira .

Wilson, E. (1984). *Biofilia*. Edward O. Wilson , Estados Unidos.

Zepeda , C., & Calao, R. (2015). *Publicaciones: Publisher 2013*. Grupo Educare.

ANEXO 1: Planillas Juicio de Expertos¹

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el **Manual para la creación de mariposarios escolares en Colombia** que hace parte de la investigación con el mismo nombre dirigida bajo la Línea de investigación Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, realizada por Víctor Manuel Marulanda Cruz, estudiante de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y dirigido por la profesora Martha García. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la enseñanza de la biología como a sus aplicaciones. Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL JUEZ:

FORMACIÓN ACADÉMICA

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

TIEMPO _____ CARGO ACTUAL _____

INSTITUCIÓN _____

Diferentes maestros han explorado en los últimos años la utilización de organismos vivos como una herramienta didáctica para la enseñanza de diferentes ramas del conocimiento, pero muchas veces este interés se ve truncado por falta evidente de diferentes características que conlleva esta, es por esto que el Manual para la creación de mariposarios escolares en Colombia orienta a todos aquellos docentes en distintos lugares del país que deseen utilizar en sus actividades académicas a las mariposas como eje dinamizador para la enseñanza de temáticas relacionadas.

Usted al ser seleccionado para la validación de este manual tendrá como objetivo evaluar si el contenido general del texto aporta de manera clara y concisa las características necesarias para construir un mariposario escolar² en Colombia.

Para esto deberá indicar en la casilla de **Apreciación** el número correspondiente a su consideración, estos son 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: De Acuerdo, 4: Totalmente de acuerdo, recuerde que la apreciación deberá ser en

¹ Realizado por Víctor Marulanda a partir de Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez 2008 y Cremades 2016

² Un mariposario escolar es un espacio destinado para la formulación y aplicación de estrategias pedagógicas y didácticas a partir del desarrollo vital de organismos lepidópteros vivos

cifras cerradas. La Casilla **Observaciones**, tiene como finalidad recoger las sugerencias que considera necesaria para el mejoramiento del manual, una vez el autor genere una recopilación de estas tomara la decisión de su modificación para el texto final.

Por ultimo se reafirma los agradecimientos por hacer parte de este proceso de validación, exaltando además que hará parte de los agradecimientos del proyecto

Dimensión	Item	Apreciación	Observaciones
sintáctica y semántica	<i>Intencionalidad: ser expresamente destinado al uso escolar³</i>		
	<i>Estilo textual expositivo</i>		
	Uso adecuado de las reglas ortográficas		
	Relación evidente entre los distintos apartados del manual		
pragmática y estética	<i>Secuencialidad, es decir, una ordenación temporal que organiza los contenidos desde los más simples a los más complejos</i>		
	<i>Combinación de texto e imágenes adecuada</i>		
	Estilo de diagramación asertiva para el grupo destinado (maestros de Colombia)		
	Totalidad de los contenidos necesarios para la creación de Mariposarios escolares en Colombia		
científica y didáctica	<i>Adecuación para el trabajo pedagógico, ajustando el nivel de complejidad de los contenidos a un determinado nivel de</i>		

³ Los ítems en cursiva hacen parte de las características de un Manual escolar dados por Salinas & De Volder, 2011

	<i>maduración intelectual y emocional de los educandos (Ver apartado Actividades Académicas)</i>		
	<i>Reglamentación, de los contenidos que debe ajustarse a unos enunciados curriculares y a un plan de estudios establecidos (Ver apartado Actividades Académicas)</i>		
	<i>intervención estatal administrativa y política, a través de la reglamentación jurídica (Clara explicación de las políticas públicas para el desarrollo de las actividades contenidas en el Manual)</i>		
	Contenido biológico adecuado y verídico		

¿Hay alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada?

¿Cuál? _____

Autoriza usted a que su nombre se utilice en los resultados finales de esta investigación: Si___ No_____

De no ser así se utilizará la información aquí registrada de manera anónima

ANEXO 2: Matriz Revisión documental

Google Académico: “Mariposario Escolar”			
#	Titulo	Referencia bibliográfica	Abordaje del termino
1	<p align="center"><i>Enfocándonos en lo esencial: Infundir Valores de Sostenibilidad en la Educación: Preservando nuestra comunidad de vida con la Carta de la Tierra Experiencia del Programa Eco- Escuelas en Puerto Rico</i></p>	<p>Tipo de documento: Autor: Minnette Rodríguez Harrison Editorial: UNESCO Año: 2014 Cuidad o País: San José, Costa Rica ISBN: 978-9977-925-95-0 Enlace: http://cartadelatierra.org/virtual-library2/images/uploads/EDS_Reporte%20FV2.pdf#page=42</p>	<p>Su objetivo se basa en “<i>crear un mariposario escolar para proveer un espacio en las escuelas que permitiera desarrollar los valores ambientales que nos llevan a acciones sustentables (...) Con este Proyecto que permite el contacto directo con la naturaleza, los estudiantes lograron desarrollar destrezas científicas y el pensamiento crítico, a la vez que adquirieron mayor respeto y empatía con nuestro ambiente</i>”</p> <p>Mas adelante definen el termino mariposario escolar como el “<i>formar una infraestructura que garantizara el éxito de la reproducción de especies, en nuestro caso la mariposa monarca y cuya meta fuera su posterior liberación en áreas adecuadas para su desarrollo</i>”</p>
2	<p align="center">Propuesta educativa alternativa de enseñanza de la biología y la educación ambiental para el fortalecimiento de valores ambientales a través del</p>	<p>Tipo de documento: Artículo científico Autor: Leidy Catherine Peña Cepeda & Kimberly Rojas Peña Editorial: Bio-grafía Año: 2015 Cuidad o País: Bogotá, Colombia</p>	<p>El articulo expresa que las investigadoras “<i>el mariposario escolar para el estudio de las relaciones entre la mariposa espejito del curubo (<i>Dione glycera</i>) y su planta hospedera el curubo (<i>Passiflora mollissima</i>), en función del fortalecimiento de valores</i>”</p>

	<p>estudio de las relaciones que establece la mariposa espejito del curubo (<i>Dione glycera</i>) con su planta hospedera</p>	<p>ISBN: Enlace: https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3488/3082</p>	<p><i>ambientales donde se realizaron dos diagnósticos con cuatro talleres ambientales.”</i></p> <p>A lo largo del texto, las investigadoras expresan la forma en como a través del mariposario escolar se puede evidenciar las relaciones humanas con el ambiente “<i>que le permiten la conexión y vinculación en el ambiente, en segundo lugar, por un valorar la vida que le facilita la toma de decisiones éticas en cuestión de unas prácticas con la vida</i>”</p>
3	<p>Proyecto ambiental escolar, vínculos y aportes al proyecto de vida</p>	<p>Tipo de documento: Tesis pregrado Autor: Jennifer Corredor Bedoya Editorial: Universidad De Antioquia Año: 2016 Ciudad o País: Medellín, Colombia ISBN: Enlace: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2220/1/JG01026_jennifercorredor_prae.pdf</p>	<p>La autora realiza su investigación en una institución educativa el cual tiene diferentes procesos académicos con la articulación el PRAE “<i>donde a través de la construcción y desarrollo de espacios como la huerta ambiental, el laboratorio de esencias y más actualmente el mariposario escolar se ha conseguido vincular a estudiantes, egresados, profesores y a la comunidad educativa en general a actividades que valorizan y resignifican su forma de intervenir en el mundo.</i>”</p> <p>Como resultados Corredor encuentra que a través del proceso de estos espacios académicos los estudiantes pueden generar alrededor de 8 características entre las cuales están: el interés por la investigación, potenciar la investigación, favorecer el aprendizaje, fortalecimiento de autoestima</p>

			entre otros
4	El mariposario como estrategia didáctica para caracterizar la identidad ambiental de los estudiantes del grado 702 del Colegio Simón Bolívar de Suba	<p>Tipo de documento: Tesis Maestría Autor: Ortega Herrera, Wilson Ricardo Rodríguez Velandia, María Patricia Editorial: Universidad Distrital Año: 2016 Cuidad o País: Bogotá, Colombia ISBN: Enlace: http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/4429</p>	<p>Los autores hacer un recuento historio de los mariposarios escolares que se han desarrollado en el territorio nacional en un periodo del 2002 al 2015, dentro de los cuales encuentran 7 distribuidos en 4 ciudades como lo son: Bogotá (2), Medellín (1), Villavicencio (3) y Malambo (1).</p> <p>Dentro de la caracterización de estos indican que <i>“en Villavicencio crean un mariposario construido a cielo abierto en el año 2010 y que funciona bajo la estrategia pedagógica denominada por ellos mismo como escenarios de investigación, en la cual los estudiantes desarrollan un tema de investigación transversal a todas las asignaturas; las asignaturas; el mariposario en su estructura no cuenta con rejas ni alambres, es hecho a partir de observación y cultivo de plantas que atraigan las mariposas.”</i></p> <p>Relatan que en otra institución en Villavicencio <i>“en el 2014 crea un aula natural escolar para la conservación y protección de la diversidad genética de los lepidópteros ornamentales, en el que se desarrolla investigación escolar sobre los beneficios e impactos ambientales en el entorno”</i> Ahora bien, en Bogotá para el 2012 una</p>

			<p>institución educativa “<i>crea un laboratorio pedagógico con un mariposario que busca llevar el texto a la práctica ya que el trabajo de campo es una excelente oportunidad para adelantar procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.</i>”</p> <p>Por último igual en Bogotá una institución educativa crea para el “<i>año 2015 una estructura de 2,10x1,80metros, empleada como una herramienta de uso pedagógico que brinda la posibilidad de acercar a la comunidad educativa a su entorno natural, permitiéndoles así, conocer parte de la entomofauna de su localidad y familiarizarse con la realidad biológica que los rodea; estos recolectan orugas de las plantas de curuba que están en los alrededores de la Institución, las llevan al mariposario donde completan su ciclo de vida y una vez adultas son liberadas.</i>”</p>
5	<p>Valores en la escuela y Sostenibilidad. La carta de La tierra: un estudio de Caso en educación primaria</p>	<p>Tipo de documento: Tesis Doctorado Autor: Mercedes García Gómez Editorial: Universidad de Valladolid Año: 2016 Cuidad o País: ISBN: Enlace: http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/22445/Tesis1232-170303.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>	<p>Solo toma como antecedente el trabajo de grado de Minnette Rodríguez Harrison la cual utiliza el mariposario escolar como forma para el desarrollo de la Carta de la Tierra</p>

6	<p>La mariposa búho, <i>Caligo telamonius</i>, ciclo de vida, cría en condiciones de Sabana de Bogotá y un modelo de bioprospección en educación</p>	<p>Tipo de documento: Tesis Maestría Autor: Alfonso Castillo, Oscar Reinel Piracón Lozano, Diana Carolina Tadeo Lozano Editorial: Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano Año: 2016 Cuidad o País: Bogotá, Colombia ISBN: Enlace: https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1776/T070.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>	<p>Los autores indican que “<i>los mariposarios también pueden constituirse en escenarios de aprendizaje, debido a que estos representan un ecosistema que permite estudiar el ciclo de vida de una especie, el papel ecológico que desempeña en la naturaleza y las relaciones biológicas que mantiene con su entorno. Son una herramienta útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje</i>”</p> <p>Dentro de sus conclusiones los autores sugieren que el mariposario escolar “<i>permitió evidenciar el avance de los participantes en la apropiación de conceptos, y el desarrollo de actitudes y habilidades que demostraron el fortalecimiento del pensamiento científico. Este nivel de desarrollo también fue evidenciado a través de la participación de los estudiantes, la interacción con el mariposario, el interés por acercarse al conocimiento de las Ciencias Naturales</i>”</p>
7	<p>El entorno, una herramienta didáctica para desarrollar el pensamiento y la competencia científica en los niños y niñas de 5 a 7 años</p>	<p>Tipo de documento: Tesis Pregrado Autor: Cortés Henao, Ángela Valencia García, Luz Adriana Moreno Hernández, Yenny Paola Editorial: Universidad del Tolima Año: 2016 Cuidad o País: Ibagué, Colombia ISBN:</p>	<p>Las autoras definen el mariposario escolar como “<i>un espacio de aprendizaje significativo en el que los niños están en la posibilidad de hacer ciencia mediante la manipulación, experimentación, hipótesis y conclusiones que obtiene de ser actor protagonista de su propio proceso</i>”</p>

		Enlace: http://45.71.7.21/handle/001/2656	
8	El Proyecto De Aula Como Estrategia Para La Integración De La Investigación En Educación Ambiental	<p>Tipo de documento: Tesis Pregrado Autor: Stefania Durán Piamba & Natalia Wilches Mazuera Editorial: Universidad del Valle Año: 2017 Cuidad o País: Santiago De Cali, Colombia ISBN: Enlace: http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/eam/10893/13545/1/3467-0525730.pdf</p>	<p>Las autoras indican que <i>“Los mariposarios son espacios de observación, exploración, experimentación e investigación que involucran tanto aspectos investigativos como también humanos, que ofrecen un lugar alternativo e interactivo que intenta atraer o seducir al estudiante y mantenerlo con una serie de posibilidades que están sujetas a la imaginación y a las expectativas de quien lo desarrolle.”</i></p> <p>Dentro de las conclusiones las autoras indican que el mariposario escolar <i>“desarrollan indicadores que fortalecen las competencias tales como: indagación, identificación y exploración, tanto en ciencias naturales como en ciencias sociales”</i> Por otro lado <i>“Para la construcción de las actividades de investigación escolar, se integraron aspectos interdisciplinarios, los que juegan un papel sumamente importante en la elaboración de proyectos ambientales escolares, además permiten la participación de todas las asignaturas que hacen parte del currículo y aspectos transversales en donde se le dio un valor adicional al diálogo de saberes pues permite ver las situaciones ambientales de manera integral y sistémica, logrando contribuir a la construcción de conocimientos significativos y críticos frente a</i></p>

			<i>las soluciones de problemáticas ambientales.”</i>
Scopus “Mariposario Escolar”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Science.org “Mariposario Escolar”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Eric “Mariposario Escolar”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Scielo “Mariposario Escolar”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Google Académico “school butterfly farm”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Scopus “school butterfly farm”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Science.org “school butterfly farm”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Eric “school butterfly farm”			
<i>No se encontraron referentes</i>			

<i>No se encontraron referentes</i>			
Scielo “school butterfly farm”			
<i>No se encontraron referentes</i>			
Google Académico “school butterfly garden”			
1	ENVIRONMENTAL EDUCATION Saves the day	<p>Tipo de documento: Artículo Científico Autor: Sarah Haines and Cynthia Kilpatrick Editorial: Science and Children Vol. 44, No. 8, Año: 2007 Cuidad o País: ISBN: Enlace: http://www.jstor.org/stable/43174048</p>	<p><i>“los entornos son parte de casi todos los aspectos del aprendizaje en la escuela. Por ejemplo, el enfoque de horticultura de un año en cuarto grado brinda oportunidades para que los estudiantes mantengan el jardín de mariposas de la escuela, cultiven y propaguen plantas en el invernadero y utilicen el sendero natural de la escuela y las aulas al aire libre.”</i></p>
2	Second-Graders Beautify for Butterflies	<p>Tipo de documento: Artículo Científico Autor: Andrea E. Anderson & Jessica A. Meier Editorial: Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions Vol. 1, No. 2, Pag 38-47. Año: 2016 Cuidad o País: ISBN: Enlace: https://scholarworks.uni.edu/journal-stem-arts/vol1/iss2/5/</p>	<p><i>“La actividad del jardín de mariposas se basó en lecciones previas sobre el medio ambiente y la participación de la comunidad, por lo tanto, los estudiantes pudieron establecer conexiones y generar colectivamente la idea de embellecer el espacio del jardín al convertirlo en una mariposa / polinizador santuario.”</i></p> <p><i>“el jardín de mariposas ayudó en los sentimientos de participación comunitaria ya que los estudiantes formaron una cohesión entre los diferentes grados.”</i></p>

3	The Development of an Enhanced Extension Agent Training to Create Butterfly Gardens in Louisiana	<p>Tipo de documento: Artículo Científico Autor: Kathryn K. Fontenot, Alan L. Morgan, Allen D. Owings Editorial: J. of Agricultural and Urban Entomology, 31(1):9-19 Año: 2015 Cuidad o País: ISBN: Enlace: https://bioone.org/journals/Journal-of-Agricultural-and-Urban-Entomology/volume-31/issue-1/JAUE14-17.1/The-Development-of-an-Enhanced-Extension-Agent-Training-to-Create/10.3954/JAUE14-17.1.short</p>	<p><i>“Se proporcionaron a los agentes tres lecciones, combinadas con puntos de referencia educativos estatales, que abordan la propagación de la planta mariposa, los ciclos de vida de la mariposa y los mecanismos de alimentación de la mariposa y otros insectos para su uso con niños en edad escolar”</i></p>
4	Schools Going Green: Practical ways in which schools are impacting the environment	<p>Tipo de documento: Artículo científico Autor: Fatcher, Lori Editorial: The Journal of Adventist Education Año: 2013 Cuidad o País: ISBN: Enlace: http://circle.adventist.org/files/jae/en/jae201376013608.pdf</p>	<p>Describe diferentes proyectos que desarrolla el grupo Greening the Great Outdoors dentro de ellos un jardín para mariposas como lo expresa uno de sus coordinadores <i>“Galus siente que las escuelas deberían desempeñar un papel en el suministro de plantas comestibles y en el fomento del uso de plantas nativas.”</i></p>
Scopus “school butterfly farm”			
No se encontraron referentes			
Science.org “school butterfly farm”			

No se encontraron referentes
Eric “school butterfly farm”
No se encontraron referentes
Scielo “school butterfly farm”
No se encontraron referentes

**ANEXO 3: MANUAL PARA LA CREACION DE MARIPOSARIOS ESCOLARES
EN COLOMBIA**

Manual para la creación de Mariposarios Escolares en Colombia



Víctor Manuel Marulanda Cruz

El Manual para la Creación de Mariposarios Escolares en Colombia© es el resultado del trabajo de grado del estudiante Víctor Manuel Marulanda Cruz con el fin de obtener el título de Licenciado en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional

Escrito por: Víctor Manuel Marulanda Cruz

Diagramación: Víctor Manuel Marulanda Cruz

Fotografías: Víctor Manuel Marulanda Cruz

Martha Jeaneth García Sarmiento

Aplicación Web: Pixabay (imágenes sin derechos de autor)

Aplicación Web Naturalist

Coordinación

Pedagógica: Martha Jeaneth García Sarmiento

Validación:

Ana María Vargas

Silvia Luz Marín Marín

Ligia Esperanza Cardona Palomo

María Gladys Vargas Lozano

Nini Johanna Beltrán Martin,

Angélica Sánchez Torres

Paola Andrea Badillo Díaz

Jason Estiven Solano Solano

Nicolas Esteban Palacios

© Copyright Marulanda, V. Para la Universidad Pedagógica Nacional

2019

Derechos reservados. Es propiedad de los Editores. Esta publicación no puede ser reproducida en todo ni en parte, ni archivada o transmitida por medio electrónico, mecánico, de grabación, de fotocopia, de microfilmación o en otra forma, sin el previo consentimiento de los Editores.

Universidad Pedagógica Nacional

Calle 72 No. 11 - 86,

Bogotá, Colombia.

IMPRESO EN COLOMBIA

El secreto no es correr detrás de las mariposas... es cuidar el jardín para que ellas vengan hacia ti.
(Mário Quintana)

El Manual para la Creación de Mariposarios Escolares en Colombia ésta destinado a ser utilizado por diferentes actores de la comunidad que estén interesados en la utilización de este particular organismos para la enseñanza; es de recalcar que este manual tiene un especial énfasis hacia los maestros de biología de todo el país, pero el autor abre la posibilidad de explorar por medio de la creatividad, la utilización de estos organismos en otras áreas del conocimiento.

A lo largo del Manual encontrará una serie de indicaciones que han sido recopilado de diferentes autores, pero estas pueden ser moldeables bajo la necesidades particulares en el momento de su realización.

Además, se encuentran códigos QR, los cuales posibilitan ampliar la información suministrada en el interior del manual, estos códigos son de fácil utilización, pues solo es necesario un celular con conexión a internet y alguna aplicación (que se podrá descargar en la tienda de cada sistema operativo) para ser leídos.

Nos gustaría conocer las experiencias de estas actividades en los entornos educativos del país, a razón de esto los invitamos a compartir sus experiencias al correo electrónico

dbi_vmmandac160@pedagogica.edu.co

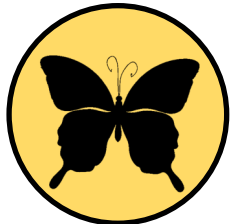
Contenido



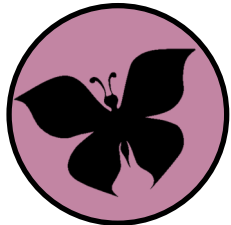
¿Qué es un mariposario Escolar?



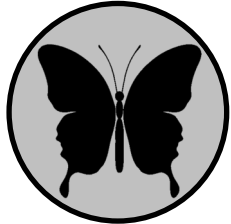
Características de las mariposas



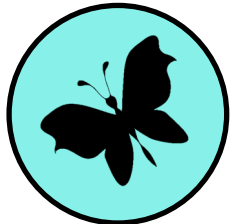
Políticas ambientales



Estructura del Mariposario Escolar



Cría de mariposas



Mariposas con potencial educativo



Actividades académicas





¿Qué es un Mariposario Escolar?



Un mariposario es un espacio de conservación dedicado especialmente a cría y exhibición de mariposas, con un fin educativo, conservacionista o lucrativo, en el caso de la cría y venta de pupas y huevos de mariposas

(Cortegana Arias, s.f.)





Aunque el atractivo de las mariposas ha estado presente desde tiempos remotos, la creación de mariposarios para la conservación de estas especies ha surgido recientemente; para definir este espacio se podría decir que “*es un lugar cerrado donde se ha creado un ecosistema ideal para reproducir las mariposas en condiciones óptimas*” (Organización de Autogestión Comunitario para el Desarrollo Sustentable, 2005),

Según registros para los años 70, al popularizarse el estudio de estos organismos, los ingleses empezaron a diseñar espacios cerrados, donde se presentaran condiciones de temperatura y humedad estables y donde se lograra mantener diferentes plantas hospederas, con el fin de desarrollar ciclos de vida de diferentes Lepidópteros y luego de esto pasan a ser parte de Zoológicos o Jardines botánicos, el primer mariposario en América fue construido la Florida, Estados Unidos en 1988, bajo el nombre de “Butterfly World” un jardín botánico que alberga una gran cantidad de plantas hospederas de mariposas.



Ahora bien, aunque los mariposarios tienen una relación cercana al tema de este manual, el concepto de Mariposario Escolar no se encuentra dentro de la literatura, además de tener una particularidad especial, puesto que está destinado a entornos académicos, siendo este su eje central.

A continuación presentamos la definición exacta de un Mariposario Escolar creado por el autor:

“Espacio destinado para la formulación y aplicación de estrategias pedagógicas y didácticas a partir del desarrollo vital de organismos lepidópteros”

Dentro de esta definición se engloban diversos tipos de contenidos, puesto que el mariposario escolar no se limita a la estructura tradicional de invernadero el cual requiere un espacio amplio y recursos económicos elevados, sino que también posibilita la creación de jardines de mariposas, el cual pueden estar al aire libre o bajo algún tipo de protección estable que la institución educativa quiera posibilitar, esto se retomará con mas detalle en el apartado de “Estructura del Mariposario Escolar”



Por otro lado, el número de especies que se quiera mantener en el mariposario escolar y las generaciones que se deseen observar en el proyecto van guiados por los coordinadores del proyecto, sean estos maestros, padres de familia, estudiantes o personas naturales sin ninguna relación académica, puesto que además este manual está estructurado para que cualquier persona interesada en estos espacios pueda utilizarlos





Es necesario reconocer además las políticas ambientales para el manejo de este proyecto, puesto que en Colombia se tiene un especial cuidado al utilizar organismos vivos de su diversidad, por lo cual en el apartado “Políticas Ambientales” se da una breve descripción a los procedimientos para obtener los permisos necesarios para la puesta en marcha de este tipo de proyectos.

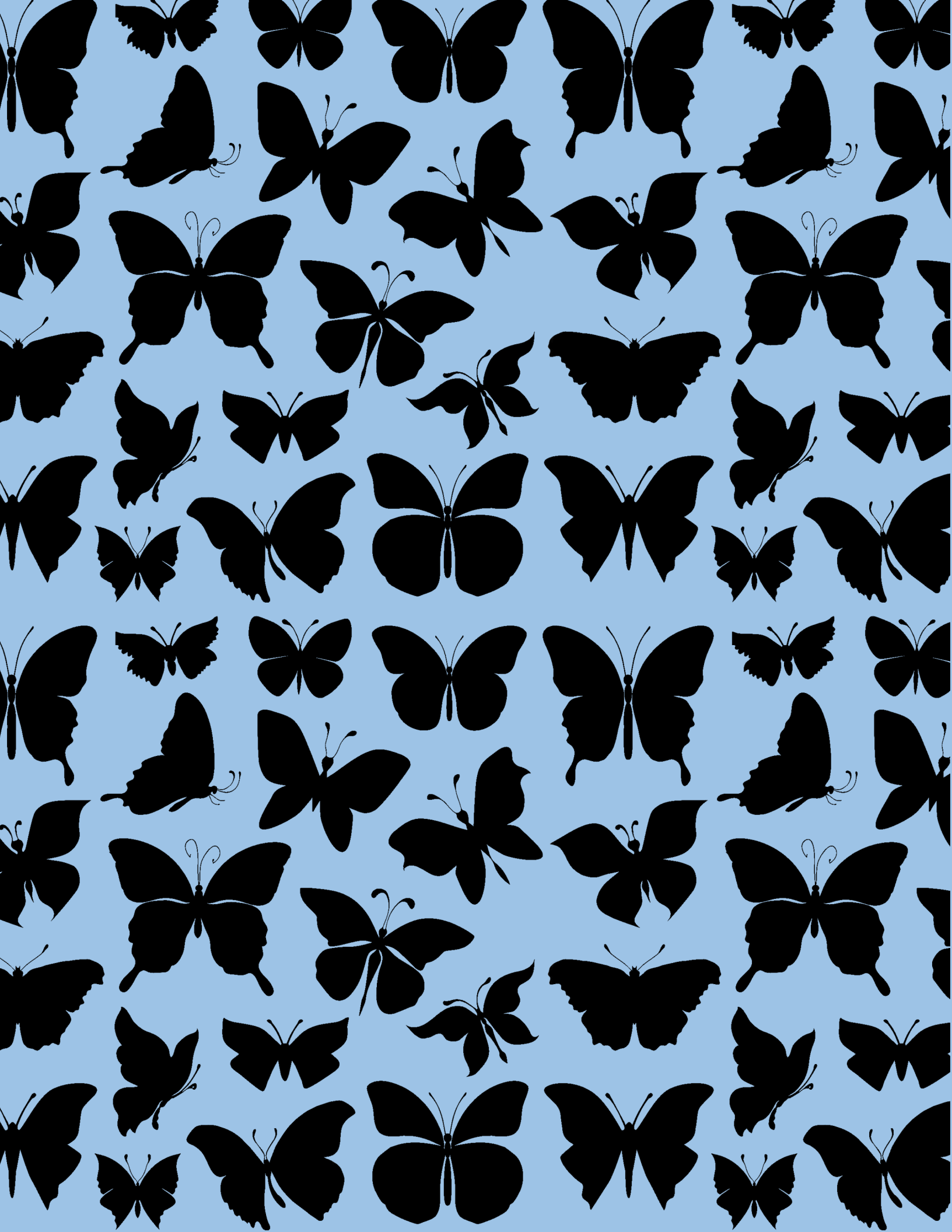
El Mariposario Escolar no se limita a la enseñanza de la biología, ya que aunque el reconocimiento de la diversidad y el estudio taxonómico, fisiológico, ecológico entre otros este relacionada a esta área, la inclusión de otras áreas como las artísticas, lingüísticas y demás son posibles de acuerdo con la imaginación del lector.

De igual forma, al final de este manual se incluye como ejemplo una secuencia de actividades educativas en el aprovechamiento de este Mariposario Escolar para inspirar al lector.



¿Qué es un Mariposario Escolar?



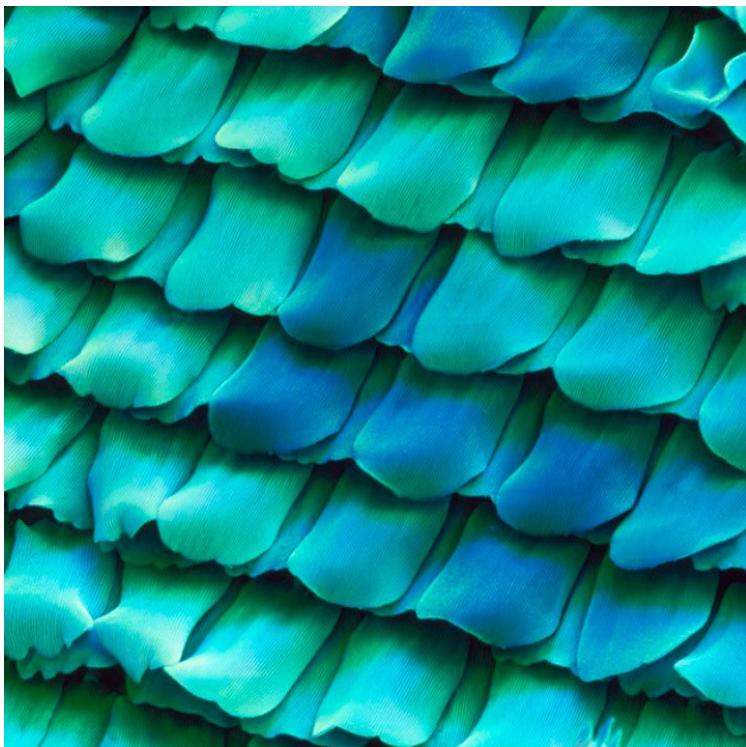




Características de las mariposas



Para la gran diversidad de organismos que se encuentran en el planeta Tierra, varios científicos han tratado de desarrollar diferentes formas de clasificación a través de los años a partir de diferentes características únicas en los grupos, las **mariposas tienen escamas**, las cuales les proporciona su coloración tan específica (Harberd , 2005), esta característica es la que da el nombre al grupo: Lepidoptera e incluye a las polillas y mariposas. Otra de las características en cuanto a su morfología externa es que los adultos presentan proboscide enrollada en espiral, con la que chupan el néctar de las flores, agua y minerales disueltos en los excrementos (Reichholf-Riehm, 1990)



Tomado de: <https://images.app.goo.gl/nJyMXEWYb6XB17GM7>



Aproximadamente se han descrito más de 180 mil especies en todo el planeta, siendo este la décima parte de los organismos vivos descritos hasta el momento (EOL, 2019), según el Instituto Alexander von Humboldt, Colombia presenta alrededor de 3.274 especies de mariposas, de las cuales 30 son endémicas del país y 12 se encuentran en peligro de extinción, dando como resultado estar en el segundo lugar en el ranking mundial de biodiversidad para este grupo en particular. (IAvH, 2017)



Ciclo de vida de las mariposas



La primera etapa de la mariposa es en el **huevo**, la mayoría del tiempo estos son dispuestos en el envés de las hojas de las plantas hospederas para darle una mayor protección, tienen forma ahusada

Luego de unos días del huevo fecundado eclosiona una **larva u oruga** que se alimentará de la planta hospederas. Las larvas tienen un aparato bucal masticador, 3 pares de patas y 5 pares de pseudopatas o patas falsas, además de un aparato bucal masticador.





Luego de un tiempo la oruga empieza a crear con un tipo de seda su **capullo o crisálida**, el cual tiene como fin pasar por el último momento antes de llevar a la fase reproductora, en esta etapa el organismo no se alimenta, pues sus células pasan por un proceso de reacomodación conocido como metamorfosis, el tiempo de este proceso como en sus anteriores etapas dependerá de la especie. Al encontrarse indefensas en esta etapa, las mariposas buscan diferentes estrategias de camuflaje para no ser devoradas

La última etapa es el adulto; luego de surgir del capullo, la mariposa extiende sus alas, si este proceso se ve truncado por algún factor su posibilidad de vuelo se reducirá y conllevará a la muerte próxima del organismo.

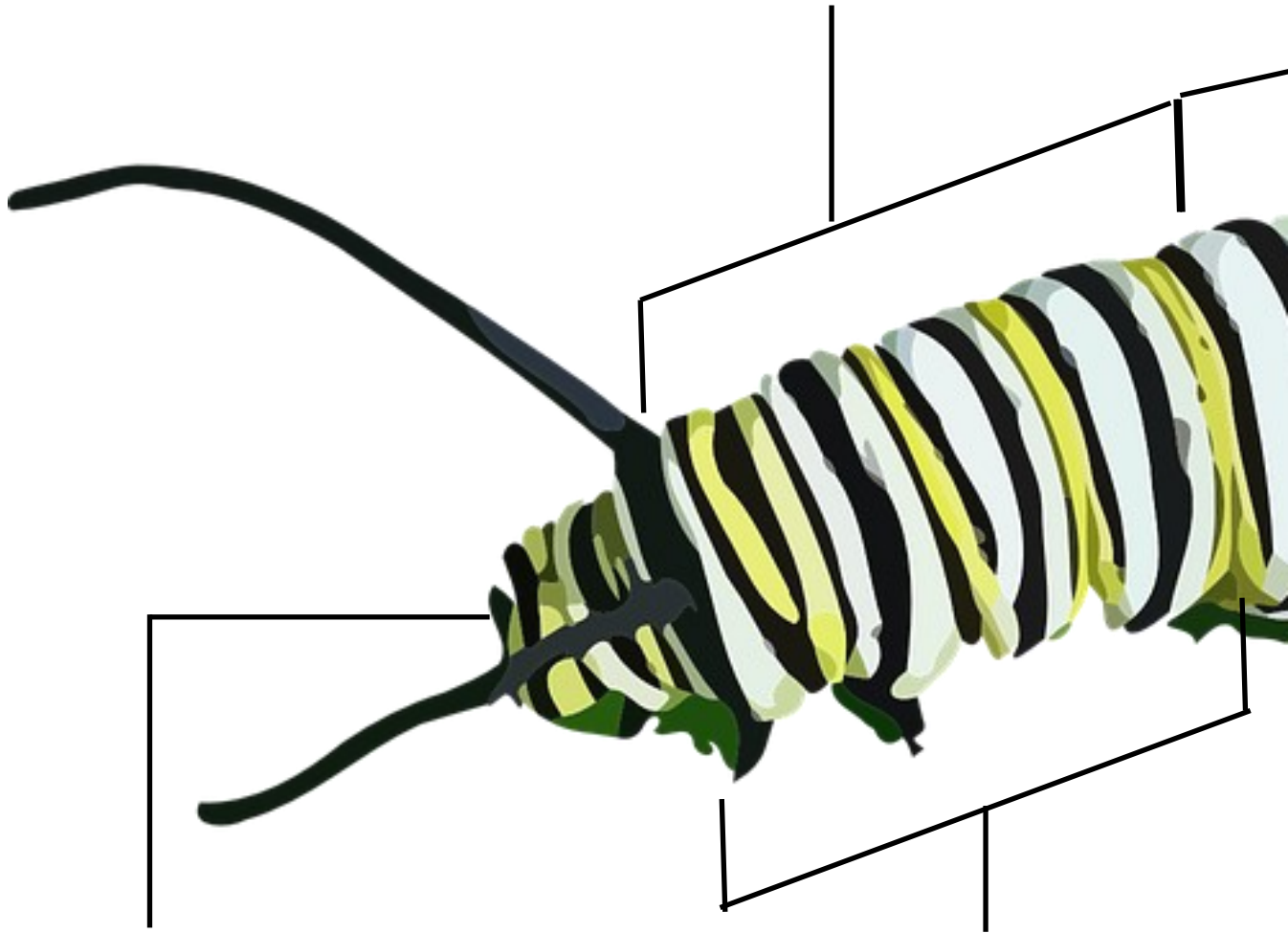
En esta etapa el organismo se aparea y produce nuevos descendientes.





Partes de las mariposas en etapa larval

Tórax: compuesto por tres segmentos los cuales poseen tres pares de patas verdaderas

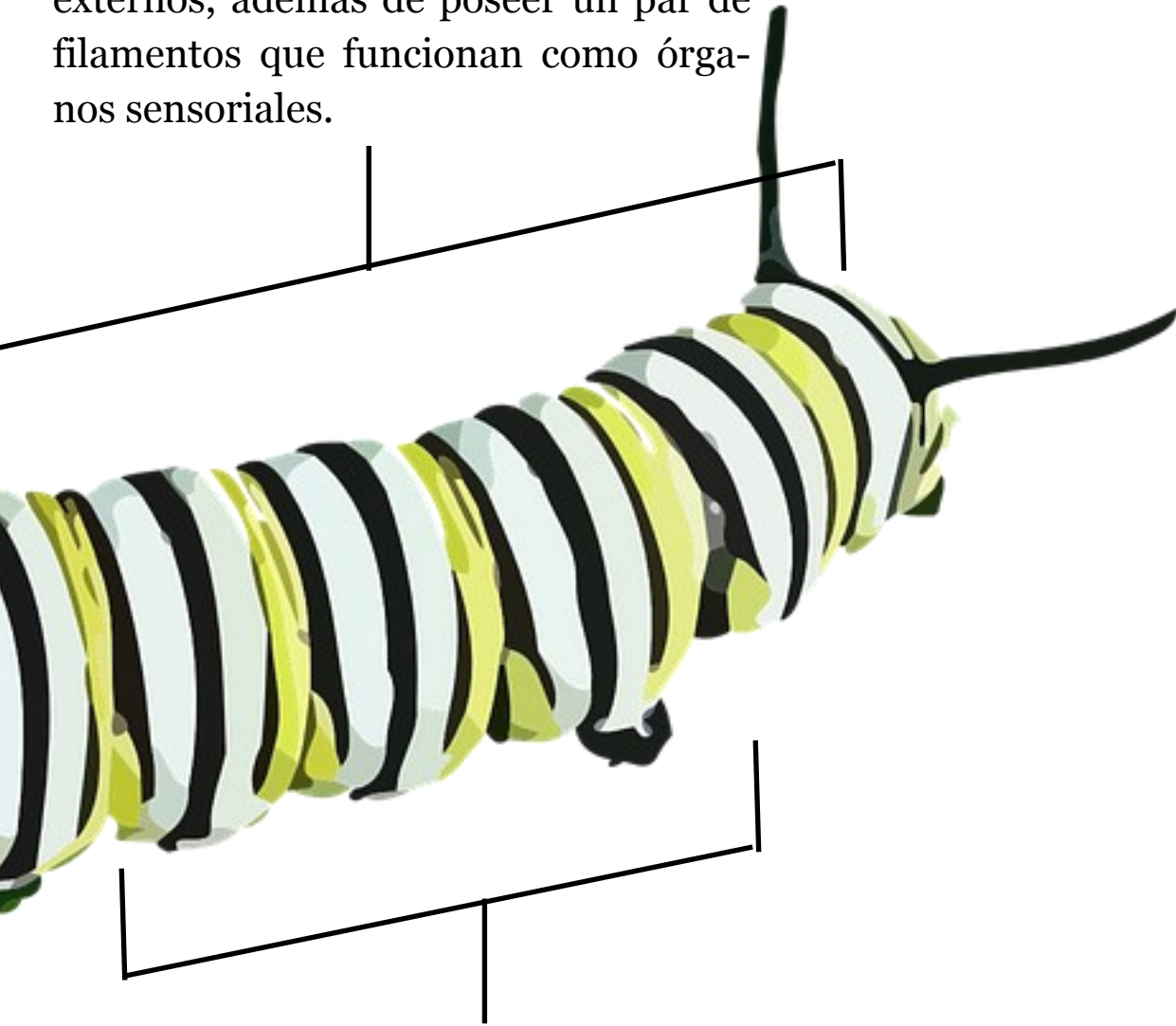


Cabeza: en esta etapa, la mariposa tiene aparato masticador para el consumo de plantas.

Patas verdaderas: Las cuales permiten su desplazamiento



Abdomen: El abdomen consta de 11 segmentos. Los 9-11 segmentos finales se modifican formando los genitales externos, además de poseer un par de filamentos que funcionan como órganos sensoriales.



Patas falsas o propatas: provistas de pequeños ganchos, ordenados en círculos o bandas, que les sirven para agarrarse a la planta nutricia.



Partes de las mariposas en etapa adulto

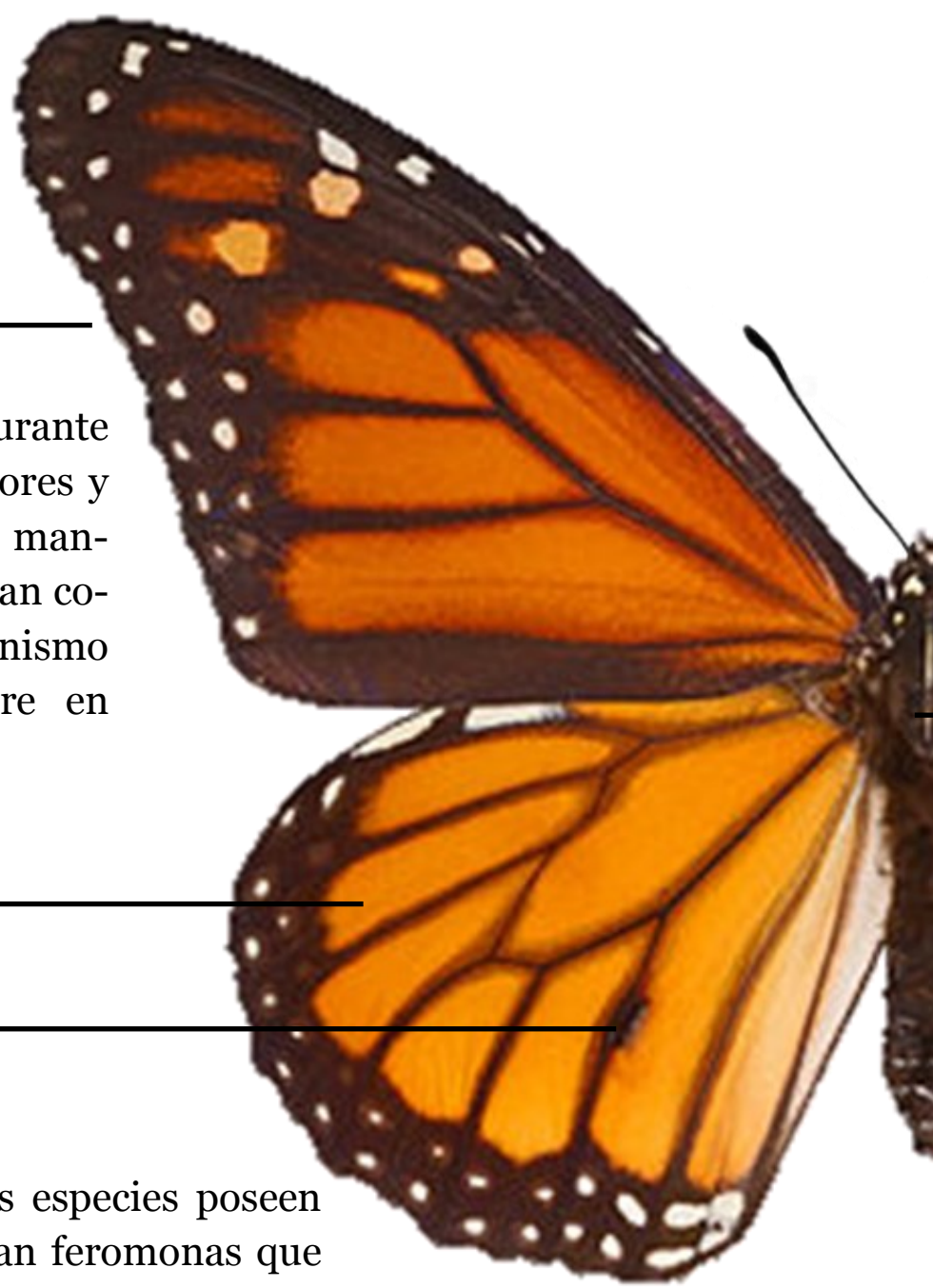
Alas anteriores: Tienden a ser el par de alas más grandes; las alas de mariposas están hechas de dos capas o membranas que son alimentadas por venas tubulares. Las venas funcionan también en el intercambio de oxígeno.



Alas posteriores: Durante el vuelo, las alas anteriores y las alas posteriores se mantienen unidas y funcionan como una sola. El mecanismo de acoplamiento difiere en las diferentes especies.

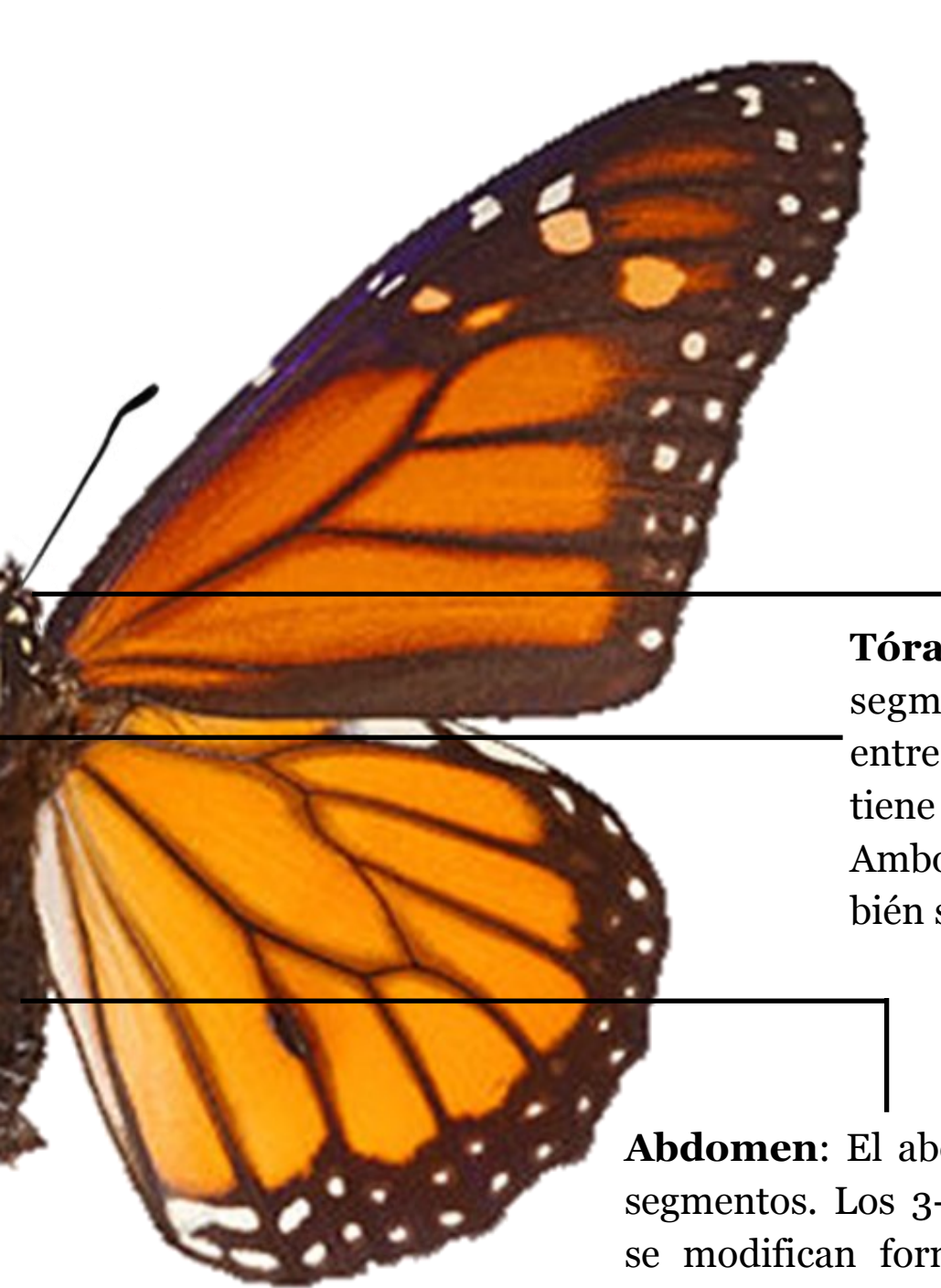


Los machos de algunas especies poseen **glándulas** que segregan feromonas que atraen a las hembras.





Cabeza: En esta se encuentra un par de antenas el cual, en estudios recientes se encontró que ayudan a la detección de variables climáticas para la migración, un par de ojos compuestos y una espiritrompa que le ayuda a alcanzar el néctar de las flores .



Tórax: consta de tres segmentos, fusionados entre sí. Cada segmento tiene un par de patas. Ambos pares de alas también se adhieren al tórax.

Abdomen: El abdomen consta de 10 segmentos. Los 3-4 segmentos finales se modifican formando los genitales externos.



Principales Familias de Mariposas

Familia Papilionidae

Esta familia tiene algunas de las mariposas de mayor tamaño y con colores muy vistosos, si bien la mayoría son de distribución tropical, algunas son de clima templado. Muchos tienen "colas" en las alas posteriores lo que permite alejar a los depredadores de sus partes vitales. De ahí que se les llame "alas de golondrina". Son unas 605 especies.





Familia Lycaenidae

Conocidos también como Licénidos, es una gran familia de más de 6000 especies, integrada por pequeñas mariposas de vivos colores, con una o varias colas y reflejos metálicos en el ala dorsal. A menudo se las conoce como "frotadoras" por la costumbre de mover las alas posteriores de manera que las colitas que presentan parecieran frotarse simulando antenas. Es un mecanismo de defensa, pues de esta forma llaman la atención en el lado opuesto a donde tienen los órganos vitales.



Familia Nymphalidae

Tiene como característica especial el atrofiamiento del primer par de patas, que está desarrollado normalmente en otras familias, a menudo peludas, y estas están adaptadas para limpiar antenas y el cuerpo de la mariposa. Por eso es que parecen tener solo cuatro patas. Presentan gran variedad de aspectos y tamaños.

Su patrón de vuelo es característico: bate las alas y luego se deja planear. Los adultos de varias especies gustan también de alimentarse de jugos de plantas, pulpas de frutas fermentadas e incluso animales en descomposición.





Familia Pieridae

Esta familia está formada por mariposas blancas, veteadas y amarillas. Generalmente de tamaño medio y de diseño sencillo, tiene dimorfismo sexual. Superan las 1051 especies.

Sobrevuelan grandes extensiones y sus orugas devoran totalmente sus plantas nutricias, motivo por el cual algunas de sus especies son consideradas plagas agrícolas.





Políticas ambientales



Colombia, a través de La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) orienta y vigila la utilización de esta biodiversidad para ámbitos comerciales o investigativos, es por esto que se crea el Decreto 1376 del 2013 “*Por el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial*”, además de establecer las modalidades bajo las cuales se otorgará el permiso de recolección *Permiso Marco de Recolección y Permiso Individual de Recolección* (compilado en el Decreto 1076 de 2015).



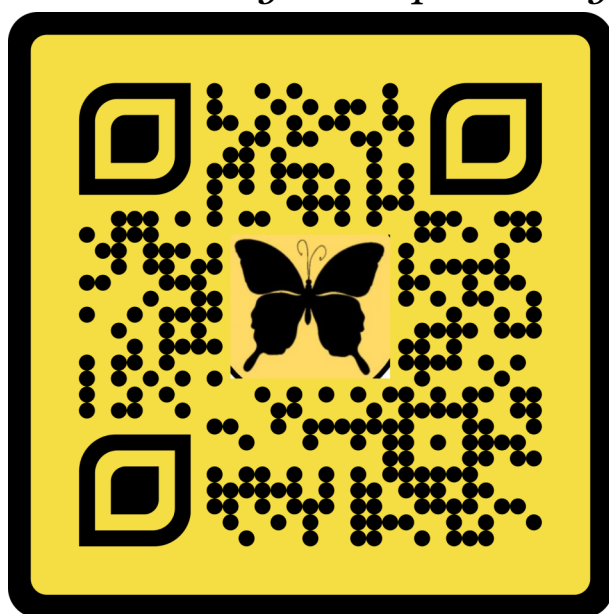


El artículo 2.2.2.8.1.2 de este mismo decreto indica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015):

“Se aplicará a las actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, que se realice en el territorio nacional, sin perjuicio de lo dispuesto por la Ley 13 de 1990 acerca de la competencia de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) o la entidad que haga sus veces, en materia de investigación científica de recursos pesqueros y de las competencias asignadas por la reglamentación única que se esta-

blezca para el Sector de Defensa en lo que concierne a la investigación científica o tecnológica marina.”

Para dar mayor lectura al Decreto este se podrá descargar por medio del escaneo del código QR.



Decreto 1076 de 2015 completo

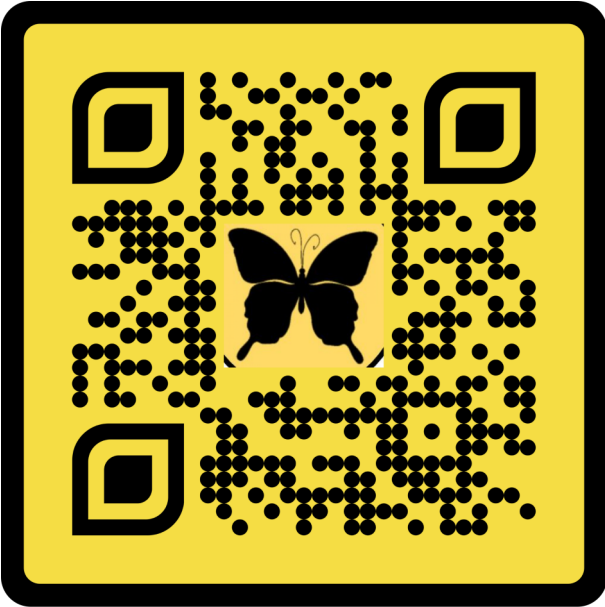
31



Por esto, en el momento de la construcción del mariposario es necesario contar con un claro sistema de investigación a realizar dentro de la institución, es necesario solicitar el permiso de manera individual como lo exige la ley que trata el artículo 2.2.2.8.1.1. del decreto 1076, puesto que las actividades educativas basadas en la utilización de organismos vivos no se encuentran especificadas en ningún apartado de dicho artículo.

Los usuarios interesados en solicitar un Permiso Individual de Recolección, deberán cumplir con los siguientes requisitos para su solicitud, los cuales se encuentran en la página Web del ANLA:

a) Formato de **Solicitud de Permiso Individual** de Re-



colección debidamente diligenciado y firmado, el cual se encuentra anexo al código QR, dentro de este se indica de manera clara y detallada la forma de registro de información dentro del formato.





- b) Documento de identificación del responsable del proyecto. Si se trata de persona natural, copia de la cédula, si trata de persona jurídica, certificado de existencia y representación legal o su equivalente de la entidad peticionaria, con fecha de expedición no superior a 30 días previo a la fecha de presentación de la solicitud.
- c) El currículum vitae del responsable del proyecto y de su grupo de trabajo.
- d) De ser el caso, acto administrativo de levantamiento de vedas.
- e) Información sobre si la recolección involucra especies amenazada o endémicas.
- f) Certificación del Ministerio del Interior sobre la presencia o no de grupos étnicos en el territorio en el cual se realizará la recolección.
- g) Acta de protocolización de la consulta previa cuando sea necesaria.



Obligaciones del titular del Permiso Individual de Recolección:

a) Depositar dentro del término de vigencia del permiso los especímenes en una colección nacional registrada ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", de conformidad con lo dispuesto por la normatividad que regula la materia, y enviar copia de las constancias de depósito a la autoridad ambiental competente.

b) Presentar informes de actividades de recolección relacionadas con el permiso, incluyendo la relación del material recolectado, removido o extraído temporal o definitivamente del



medio silvestre de acuerdo con el **Formato para la Relación del Material Recolectado del Medio Silvestre**, según la periodicidad establecida por la autoridad competente (Descargable por medio de la lectura del código QR).





- c)** Enviar copia digital de las publicaciones que se deriven del proyecto.
- d)** Suministrar al Sistema de Información en Biodiversidad de Colombia -SIB- la información asociada a los especímenes recolectados, y entregar a la autoridad competente la constancia emitida por dicho sistema.
- e)** El titular de este permiso será responsable de realizar los muestreos de forma adecuada en términos del número total de muestras, frecuencia de muestreo, sitios de muestreo, entre otros aspectos, de manera que no se afecten las especies o los ecosistemas en razón de la sobrecolecta, impactos negativos en lugares críticos para la reproducción, afectación de ciclos biológicos, dieta, entre otras.



En este mismo, en el artículo 2.2.2.8.1.4. se establecen las autoridades ambientales que proporcionarán este permiso, el cual establece que:

“Las autoridades ambientales competentes para el otorgamiento del Permiso de Recolección son:

a) Las Corporaciones Autónomas Regionales o de desarrollo sostenible o los grandes centros urbanos, cuando las actividades de recolección se desarrollen exclusivamente en sus respectivas jurisdicciones

b) La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), en caso de que las actividades de recolección se desarrollen en jurisdicción de dos o más autoridades ambientales

c) Parques Nacionales Naturales de Colombia, cuando las actividades de recolección se desarrollen dentro de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales”.

Por lo cual en el momento de la solicitud es necesario conocer la autoridad ambiental que corresponda al lugar del proyecto, por lo cual a continuación se presenta el listado.



Listado de corporaciones y su jurisdicción

Entidad	Jurisdicción
Corporación Autónoma Regional del Ato Magdalena—Cam	Territorio del Departamento del Huila
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR	Territorio de Bogotá Distrito Capital y el territorio del departamento de Cundinamarca, con excepción de los municipios incluidos en la jurisdicción de CORPOGUAVIO y CORPORINOQUIA. También comprende los municipios de Chiquinquirá, Saboya, San Miguel de Sema, Caldas, Buenavista y Ráquira en el departamento de Boyacá.
Corporación Autónoma Regional de Risaralda-CARDER	Territorio del Departamento de Risaralda.
Corporación Autónoma Regional del Dique-CARDIQUE	Distrito de Cartagena de Indias y los municipios de Turbaco, Turbaná Arjona, Mahates, San Estanislao de Koztka, Villanueva, Santa Rosa, Santa Catalina, Soplaviento, Calamar, Guamo, Carmen de Bolívar, San Juan, San Jacinto, Zambrano, Córdoba, María la baja en el departamento de Bolívar.
Corporación Autónoma Regional de Sucre CARSUCRE	Territorio del Departamento de Sucre, salvo los municipios que forman parte de la CORPOMOJANA.
Corporación Autónoma Regional de Santander-CAS	Territorio del Departamento de Santander, salvo los municipios que forman parte de la CDMB



Entidad	Jurisdicción
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico-CDA	Territorio de los departamentos Vaupés, Guainía y Guaviare.
Corporación Autónoma Regional de Defensa de la meseta de Bucaramanga-CDMB	Municipio de Bucaramanga
Corporación para el desarrollo sostenible del Chocó-CODECHOCO	Territorio del Departamento de Chocó
Corporación para el desarrollo sostenible del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-CORALINA	Territorio del Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el mar territorial y la zona económica de explotación exclusiva generadas de las porciones terrestres del archipiélago.
Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA	Territorio del Departamento de Antioquia, salvo los municipios que forman parte de CORPOURABA y CORNARE.
Corporación para el desarrollo sostenible de la Macarena-CORMACARENA	Territorio del Área de Manejo Especial La Macarena con excepción de las incluidas en la jurisdicción de la CDA y de Corporinoquia.
Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Rionegro y Nare.- CORNARE	Territorio de las cuencas de los ríos Rionegro y Nare
Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonía-CORPOAMAZONIA	Territorio de los Departamentos del Amazonas, Putumayo y Caquetá.
Corporación Autónoma Regional de Boyacá-CORPOBOYACA	Territorio del Departamento de Boyacá, salvo los municipios que forman parte de la Car, Corporinoquia y CORPOCHIVOR.
Corporación Autónoma Regional de Caldas-CORPOCALDAS	Territorio del Departamento de Caldas.



Entidad	Jurisdicción
Corporación Autónoma Regional del Cesar-CORPOCESAR	Territorio del departamento del Cesar.
Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR	Municipios de Ventaquemada, Boyacá, Turmequé, Nuevo Colón, Viracachá, Ciénaga, Ramiriquí, Jenesano, Tibaná, Umbita, Chinavita, Pachavita, Garagoa, La Capilla, Tenza, Sutatenza, Guateque, Guayatá, Somondoco, Almeida, Chivor, Macanal, Santa María, San Luis de Gaceno, y Campohermoso.
Corporación Autónoma Regional de La Guajira-CORPOGUAJIRA	Departamento de la Guajira
Corporación Autónoma Regional del Guavio-CORPOGUAVIO	Municipios de Gachalá, Medina, Ubalá, Gama, Junín, Gachetá, Fómeque, Mám-bita y Guasca en el departamento de Cundinamarca.
Corporación Autónoma Regional del Magdalena-CORPAMAG	Departamento del Magdalena.
Corporación para el desarrollo sostenible de la Mojana y el San Jorge CORPOMOJANA	Municipios de Majagual, Sucre, Guaranda, San Marcos, San Benito, La Unión y Caimito en el departamento de Sucre.
Corporación Autónoma Regional de Nariño-CORPONARIÑO	Departamento de Nariño.
Corporación Autónoma Regional de la frontera nororiental-CORPONOR	Departamento de Norte de Santander
Corporación Autónoma Regional del Tolima-CORTOLIMA	El territorio del Departamento del Tolima.
Corporación Autónoma Regional del Atlántico-CRA	Departamento del Atlántico.



Entidad	Jurisdicción
Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía-CORPORINOQUIA	Comprende los departamentos de Arauca, Vichada, Casanare, Meta, los municipios de Guayabetal, Quetame, Une, Paratebueno, Chipaque, Caqueza, Fosca, Gutiérrez, Choachí y Ubaque en el departamento de Cundinamarca y Pajarito, Paya, Pisba Labranzagrande y Cubará en el departamento de Boyacá, con la excepción del territorio de la jurisdicción
Corporación para el desarrollo sostenible del Urabá-CORPOURABA	Municipios de San Pedro de Urabá, San Juan de Urabá, Arboletes, Necoclí, Turbo, Vigía el Fuerte, Murindó, Apartadó, Carepa, Chigorodó, Mutatá, Uramita, Dabeiba, Frontino, Peque, Cañasgordas, Abriaquí, Giraldo y Urrao en el departa-
Corporación Autónoma Regional del Cauca-CRC	Departamento del Cauca.
Corporación Autónoma Regional del Quindío-CRQ	Departamento del Quindío.
Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar-CSB	Bolívar-CSB Departamento de Bolívar, salvo los municipios que forman parte de CARDIQUE.
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC	Departamento del Valle del Cauca
Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y San Jorge-CVS	Territorios de los Valles del Sinú y San Jorge.

Tomado de:

Las autoridades del sistema nacional ambiental : un análisis desde la política pública / Alfredo Guillermo Molina Triana. – Bogotá : Universidad Sergio Arboleda, 2014.



A su vez, la Ley ley 611 del 2000 Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática, indica una serie de procedimientos para la instalación de zoocriaderos en diferentes zonas del territorio, como lo relata el artículo 15 de la misma ley:

“Dado que la etapa experimental de esta actividad no prevé la comercialización de los especímenes, la recolección de la fauna silvestre requerirá de una licencia de caza con fines de fomento, para lo cual el interesado deberá formular ante la autoridad ambiental una solicitud indicando los especímenes a recolectar, cantidad requerida, lugar, época y método de captura que su utilizará.”

Al igual que el Decreto 1076 de 2015, es necesario revisar detalladamente la utilización de estas leyes y la practicidad de cada una, además de estar constantemente en revisión de la actualización de las políticas ambientales del país.





Estructura del Mariposario Escolar



Para la creación de los mariposarios escolares es necesario contar con varios factores los cuales influyen dentro del desarrollo del proyecto, uno de los principales se centra en el espacio para la construcción del invernadero, según Constantino (1996), el sistema de cría de mariposas se divide en tres, para el caso de este trabajo solo se tomará de referente la Cría *ex situ* o en vivario, donde el perímetro utilizado puede variar de acuerdo a las condiciones necesarias pero la altura de este espacio debe ser de 2 a 3 metros de altura en promedio (citado en Sanchez López, 2004), la base del piso ira acorde con la cantidad de mariposas que se quieran contener dentro de esta.

El espacio dependerá del área disponible y la cantidad de organismos que se desee criar, puesto que si se reducen a 2 o 3 individuos no existirá la necesidad de este tipos de estructuras; el espacio adecuado para la cría máxima de 20 individuos es un perímetro de 3 x 3 metros (Rodríguez Harrison, 2012), la forma de la estructura podrá variar de acuerdo a las posibilidades, para la construcción del invernadero existen tres tipos de estructuras, las cuales se explican con detalle a continuación:



Tipo Túnel

Tipo Domo



Tipo Capilla



Tipo túnel: También denominado invernadero de laterales curvos o invernadero de arcos al suelo, consta de una serie arcos paralelos que parten desde el suelo y se unen entre sí mediante perfiles cilíndricos longitudinales, perfiles que sirven para dar rigidez a la estructura y fijar el recubrimiento (IEP, 2017), el inconveniente con este tipo de estructuras es que se debe localizar de manera rigurosa para el aprovechamiento del sol, puesto que al tener dos paredes rectas limitan la capacidad de captación solar.

La estructuración de este tipo de invernadero consta en su mayoría del tiempo de la utilización de materiales tales como tubos de PVC y Madera, el diámetro aproximado de estos materiales debe ser de 1/2 pulgada; es de tener claridad que al estar expuesto al sol, el PVC tendrá una vida útil reducida, por lo cual es necesario estar cambiando la estructura. Este tipo de invernaderos también son comunes en la industria, por lo cual, si el plantel educativo lo desea, puede contratar una empresa especializada para la instalación del mismo, de igual forma a continuación se muestra las indicaciones someras del armado de la estructura de manera manual:



Este ejemplo tiene de medida un invernadero de 3,35 metros (11 pies) de ancho, por 4,5 metros (15 pies) de largo, con una altura aproximada de 2,28 metros (7,5 pies), por lo cual se necesitará una viga de madera correspondiente al ancho de la estructura, y en cada extremo de este se deberá unir la punta del tubo PVC con el fin de generar el arco.

Seguido de esto se dispone a hacer la estructura que corresponderá a la puerta.



El tipo de madera a utilizar será MDF, la cual es un tipo de aglomerado que tiene la particularidad de no ser tan pesado como otro tipo de materiales, esto con el fin de que la estructura no genere un peso mayor, cada una de sus partes debe estar unida con puntillas y pegamento especial para madera, puesto que si esta estructura colapsa conllevará la caída de todo el invernadero, de igual forma deberá ser la parte posterior de la estructura, debe tener algún tipo de laca que proteja de la humedad este material.



Una vez toda la estructura esté fija es necesario que el tubo de PVC se una a la madera, para esto se recomienda cortar los excedentes por medio de una sierra eléctrica, posterior a esto se deberá taladrar la estructura de madera para que este genere un orificio el cual pueda pasar una agarradera de plástico que se unirá el tubo con la madera como se demuestra en la siguiente imagen.





Cuando los marcos estén terminados deberán ser tapizados con el tipo de polietileno que se seleccione, el cual podrán ver más adelante, para la pared de la puerta se deberá habilitar el espacio como se muestra en la imagen, por otro lado para la pared que no tendrá puerta deberá ser tapizado por completo, al terminar se deberá llevar las estructuras al sitio de armado final, las puertas no deberán estar ubicadas hacia la salida del sol, pues esto le quitará potencial de luz.



Una vez ubicado en el sitio se dispondrán las paredes con una distancia de 4,5 metros de largo o la distancia deseada del invernadero, a través de una cuerda se deberá formar el rectángulo donde quedará dispuesta la futura estructura con el fin de tener una proporción exacta de esta.

Se deberá enterrar 4 estacas de madera o metal de manera proporcional a cada lado de la estructura con el fin de que allí sean dispuestos los tubos de PVC.





Este será el resultado de la disposición de los tubos de PVC, de acuerdo a la distancia y cantidad de parales (Tubos PVC) mejorara la estabilidad de la estructura de acuerdo a la cantidad de viento y lluvia que pueda tener el sitio de montaje.

Luego se deberá proceder a unir a través de vigas a diferentes alturas la cantidad de parales seleccionados, se recomienda que sean de madera, pero la utilización de tubos de PVC también es recomendada, estos unidos a su vez por tornillos y amarres plásticos



Una vez terminada la estructura se dispondrá a ser tapizada con el material seleccionado y crear las puertas deseadas, incluso es posible que solo se utilice un plástico movable que impida la salida de las mariposas (Laferney, 2008)





-Tipo domo geodésica: Son estructuras que forman una semiesfera (Mitad de una esfera geodésica). Cada cara tiene la forma de hexágono, triángulos o cualquier otro polígono con diferentes tamaños, la ventaja de este tipo de estructura se basa en la uniformidad de la temperatura al interior de la estructura, la máxima ganancia solar, una ventilación natural óptima y una resistencia al viento y la niebla (OVACEN, 2017), para el desarrollo de esta estructura es necesario conocer de procesos matemáticos exactos, además de que su desarrollo implica un considerable presupuesto.

Para la construcción de un invernadero tipo domo se recomienda la contratación de empresas especializada en estas construcciones pues la especificidad de la estructura es un factor importante a tener en cuenta, de igual forma a continuación se dará una explicación somera al respecto:

Mikkel H Mikkelsen, con apenas 25 años es un estudiante de diseño danés que realizó un pequeño invernadero con el objetivo de ser el huerto para la alimentación sostenible de un gallinero que tenía en su granja, este no muestra las medidas exactas que utilizó en su construcción.

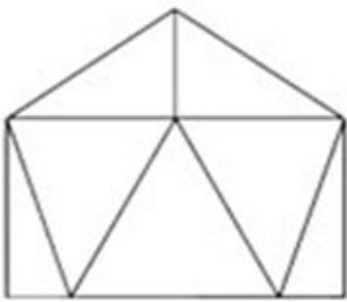


A través de una **aplicación online** (se puede encontrar escaneando el código QR) se puede calcular las medidas y utilización de grados necesaria para la construcción, dentro del proyecto este estudiante utilizó madera con palets reciclados, reduciendo así el costo final.

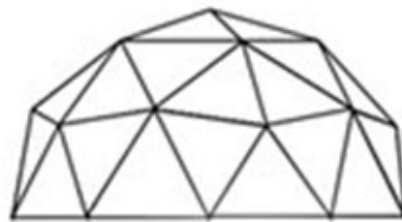


Aplicación online

Es de tener en cuenta la complejidad que se quiere tener en la construcción, puesto que esto influye en la utilización de material, a continuación, se muestra las frecuencias (V) con la que se puede realizar una construcción geodésica



V1



V2



V3



V4



V5

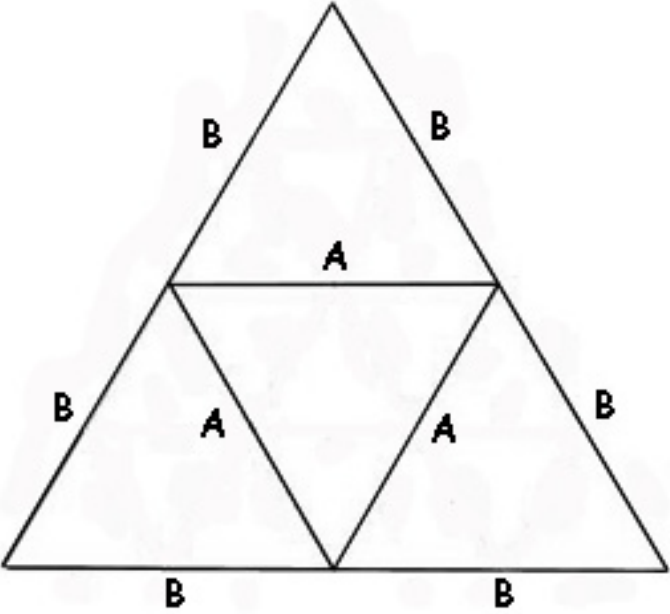


V6



Una vez se decida el tipo de domo geodésico que se desee se deberá realizar los cálculos necesarios, es de aclarar que la aplicación utiliza en su medida metros, por lo cual si se desea realizar un domo V2 con un radio de 1 metro, estos serán los cálculos:

Strut	Length	Dome	Sphere
A	0.618	35	60
B	0.546	30	60
4-way connectors		10	0
5-way connectors		6	12
6-way connectors		10	30



Esto significa que para realizar el domo se necesitara 35 vigas de 61.8 centímetros (0.618 metros), y 30 vigas de 54.6 centímetros (0.546 metros), para el material de estas vigas se recomienda que esta sea resistente a la humedad y las condiciones climáticas, por lo cual se puede considerar algún tipo de madera inmunizada o metal sea este aluminio.

Para la unión de estas vigas se sugiere la utilización de pedazos cortos de manguera unidos entre si como lo muestra la imagen .

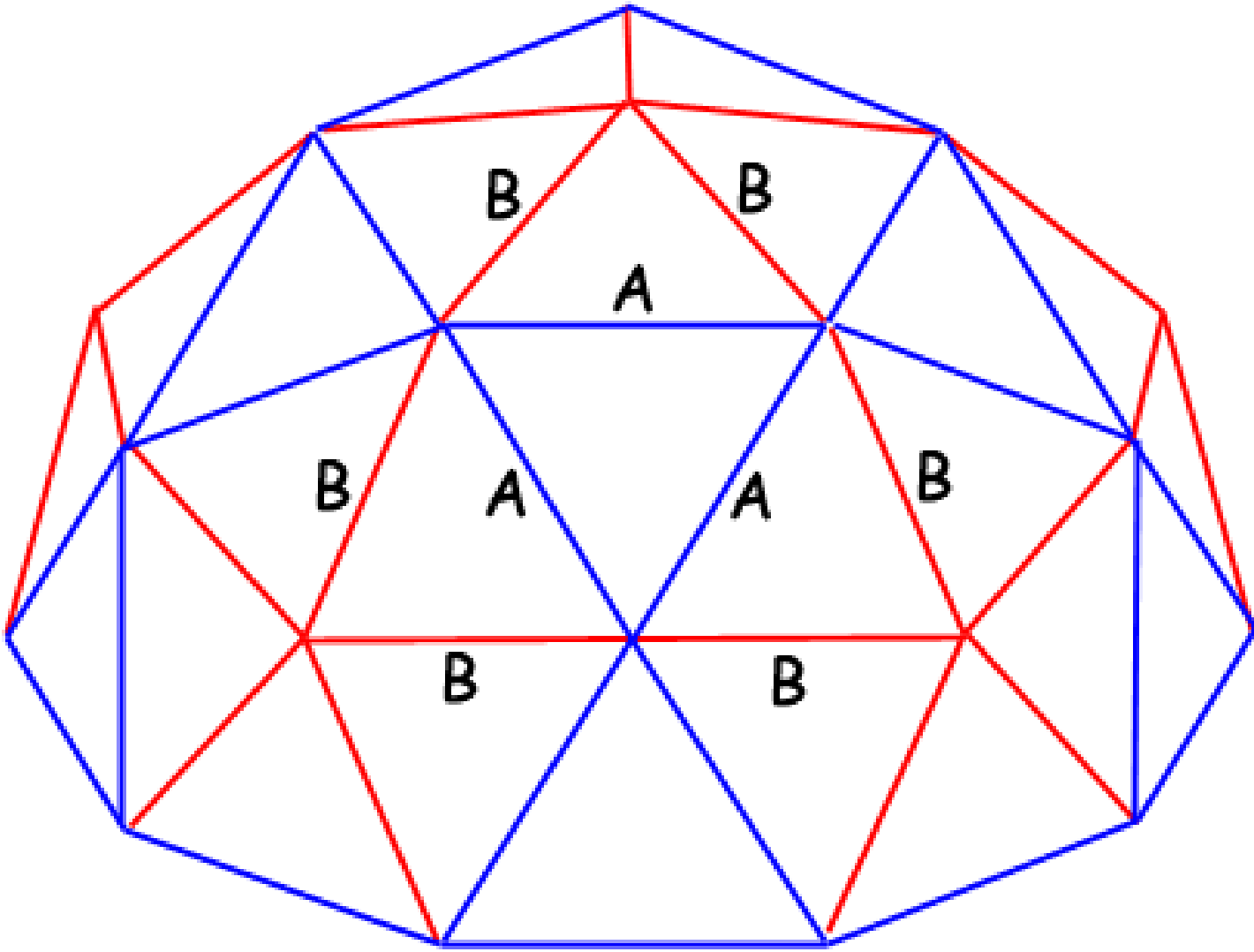


El diámetro de la manguera deberá ser proporcional al diámetro de la viga, pues este tiene como objetivo ser insertado en el interior, este tipo de conectores proporcionan un modo de armado mas fácil, puesto que los ángulos que se deben generar para a construcción serán proporcionados de manera consecuente a la unión de las vigas.



Es de tener en cuenta que las uniones posibilitan la estructuración de 6 vigas, pero como se muestra en los cálculos obtenidos en la aplicación online, varias de estas solo tendrán 4 o 5, todo dependerá del sitio en que se encuentren.

Para la construcción final se utiliza la siguiente diagramación, las líneas de color azul corresponden a las vigas de 61,8 metros y las rojas a las vigas de 54,6 metros





El resultado esperado será mostrado en la imagen anterior, esta explicación solo indica la estructura del domo geodésico más no la utilización de aislantes con el medio exterior, de igual forma existen diferentes formas de construcción de estos tipos de domos, pero su dificultad e utilización de materiales aumentan la dificultad de su realización (Agroecología, 2017).

Para el ingreso al interior del domo de acuerdo a las dimensiones se deberá optar por tener un espacio desmontable, el cual facilitará el ingreso y salida de las personas. 59



Tipo capilla: Estructura cuadrada con techo en forma de triángulo, fue una de las primeras formas de estructuras que se desarrollaron para la creación de invernaderos, es muy poco recomendada para los mariposarios puesto que los ángulos que presenta pueden generar problemas en el vuelo de las mariposas, dañando sus alas, además de tener poca ganancia al sol y la ventilación al interior es casi nula, por lo cual es necesario contar con herramientas extras que ayuden a este proceso. Al igual que las anteriores, este modelo de estructura puede ser construida por expertos, pero la inversión de este tipo de estructuras es poco recomendada

Para realizar esta estructura de manera rápida y sencilla, se recomienda construir cada pared por separado y luego unirlos al final. Usando vigas de madera se arma un rectángulo de 3 metros de alto y 2 metros de ancho. Para tres de las 4 paredes se deben ubicar 2 vigas horizontales a distancias equivalentes para darles más estabilidad. Para la última pared se disponen las vigas verticalmente formando el espacio de la puerta y se refuerzan con vigas horizontales.





Estructura del Mariposario Escolar





Para la realización del techo se deberá unir un paral en la mitad de la pared que tiene en su estructura la puerta, y la pared trasera de esta, el tamaño del paral dependerá de la altura del techo que se desee, para esta estructura se utilizó uno de 50 centímetros de alto, luego se unen los parales con una viga (denominada viga central) de la parte superior de estos, a continuación de manera proporcional se ubican dos parales uniendo la viga central con los lados superiores de las paredes laterales (ideadonnafarm, 2012).

Una vez terminada la estructura, se debe forrar o tapizar con un material que evite la fuga de las mariposas. Para esto se recomienda plásticos de un alto calibre y que este protegido contra los rayos UV, muchas veces estos se encuentran como “plástico para invernadero” En el espacio de la puerta, se puede construir una puerta o emplear un plástico que evite la salida de las mariposas.

Con respecto a la orientación de estos mariposarios se recomienda que la puerta no quede mirando hacia el oriente, puesto que esto haría que se disminuya el potencial de captación de luz solar.



Micromariposarios Escolares

Como se mencionó al comienzo de esta sección, existe la posibilidad de diseñar mariposarios para espacios reducidos como salones o laboratorios, pues si el objetivo del maestro que orienta el proyecto es observar el desarrollo de unos pocos organismos para luego liberarlos, la inversión económica para la construcción de mega estructuras no tendría sentido, por lo cual se anotan a continuación varias formas de diseñar micromariposarios donde se coloca una planta hospedera y algunos organismos.

La creatividad en este punto es necesaria, puesto que herramientas comunes de la vida diaria podrían ser un potencial utensilio para la creación de estos micro mariposarios, es necesario tener en cuenta varios aspectos para lograr seleccionar el mejor espacio :

- a) La estructura sea estable y se permita su movilización adecuada.
- b) tenga un material que permita el ingreso adecuado de la luz, algún tipo de plástico transparente o mallas con espacio reducido son óptimos para este micro invernadero.



c) el material sea resistente a la caída del agua y a la exposición del sol, puesto que es necesario regar la planta hospedera y obtener la máxima captación de sol durante el día.

d) Posea un espacio reducido por donde se ingresará la planta hospedera y las manos cuando sea necesario pero que a su vez imposibilite la salida de los organismos.



Es así como se pueden utilizar o incluso diseñar algún tipo de micromariposario escolar con los materiales disponibles, un ejemplo de esto es la utilización de cestos de ropa o juguetes que tienen la particularidad de ser plegables, tener un tamaño adecuado y además poseer una especie de malla que le permite el ingreso

de la luz solar de forma adecuada, el costo de este utensilio es muy accesible además de ser fácil de encontrar, en el apartado cría de mariposas se explicará con más detalle el cuidado de los organismos.



Jardines de mariposas

Por último, también se puede realizar un tipo de mariposario al aire libre, el cual no necesita de ninguna estructura puesto que el objetivo es que las mariposas migren hasta este espacio, depositen sus huevos y desarrollen su ciclo de vida en el jardín.

Uno de los grandes problemas con este tipo de mariposarios es que la posibilidad de tener los organismos todo el tiempo se reduce, ya que si bien las mariposas tienen la opción de realizar su ovoposición en este entorno, también puede que no lo realicen por diferentes factores ambientales, ya que dentro de los invernaderos la opción de regular estos factores por medio de algunas herramientas es viable, pero a su vez tiene un punto a favor puesto que para realizar este forma de mariposario no es necesario la solicitud de ningún permiso especial, ya que no se estaría manejando los organismos de manera particular sino se esta contribuyendo al enriquecimiento del hábitat y generando así una mayor cantidad de recursos para una mayor atracción de individuos.

Para la realización de este jardín de mariposas hay que tener en cuenta los siguientes factores. 66



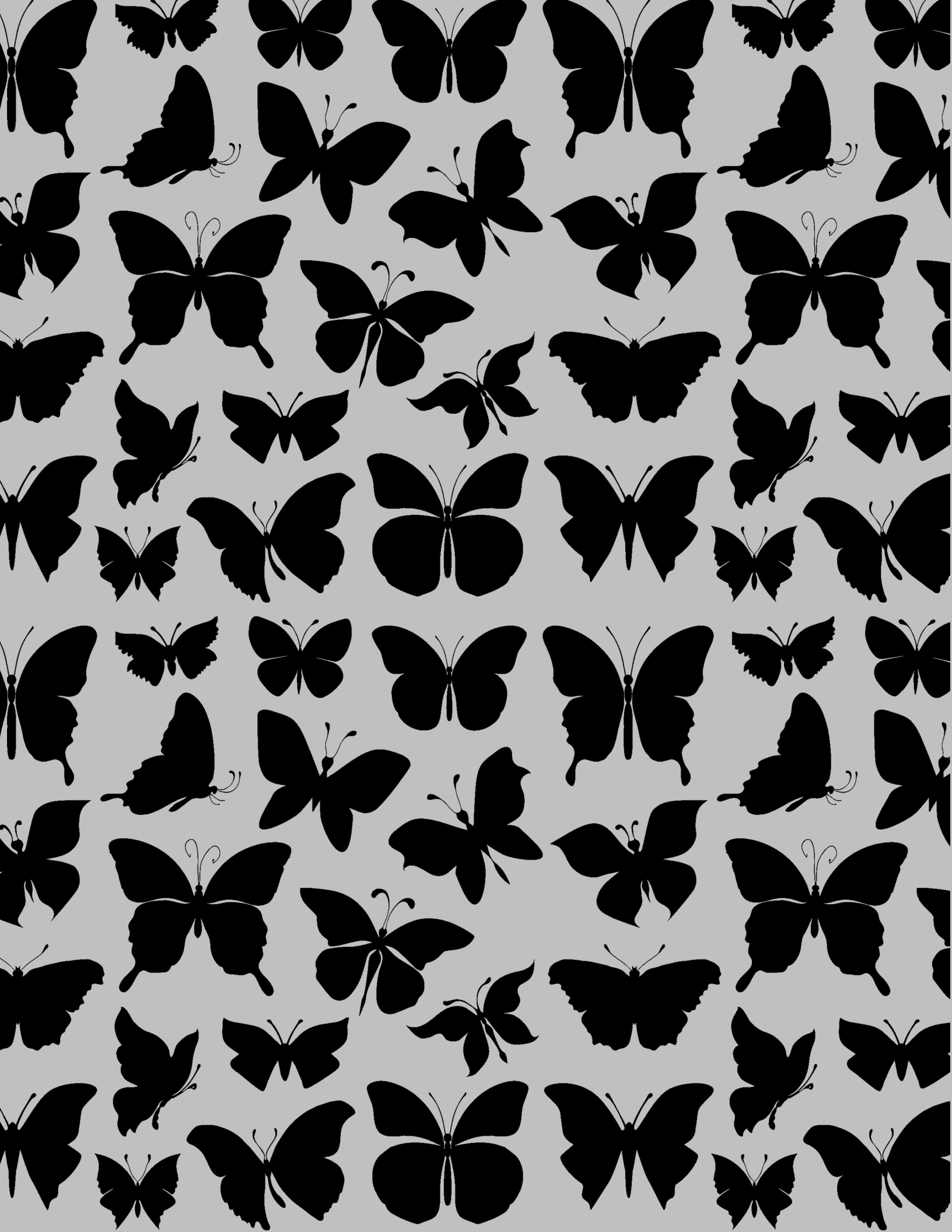
a) Se deberá tener un espacio adecuado en donde se pueda cultivar un jardín, en este la diversidad de plantas dependerá de la diversidad de mariposas que se quieran atraer.

b) Es necesario reconocer las mariposas de la zona, puesto que al no conocer esto no se logrará saber su planta hospedera y el éxito de atracción de los organismos será casi nulo.

c) De ninguna manera se podrá utilizar algún insecticida en la zona, si en zonas cercanas al jardín se realiza esta práctica el potencial de atracción será reducido.

d) Deberá tener plantas hospederas para la alimentación de las larvas y plantas que produzcan grandes cantidades de néctar con el fin de atraer a los adultos, en el apartado Cría de mariposas se ampliara este tema







Cría de mariposas



Para el desarrollo exitoso de los organismos a lo largo de su ciclo de vida es necesario tener varios aspectos en cuenta, puesto que de no realizarse los organismos podrían entrar en periodos de estrés e incluso llegar a la muerte, por lo cual la cría de estos organismos necesita de unas recomendaciones clave que serán desarrolladas a continuación.

Como primera instancia es importante resaltar que los mariposarios convencionales tienen un modo de organización particular, puesto que al tener un frecuente ingreso de personas al espacio los cuales no tienen la capacitación necesaria pueden generar algún tipo de daño a los organismos, a razón de esto la cría de huevos, larva y pupas es generado en otro espacio apartado del mariposario, y solo las mariposas adultas son dispuestas en la zona de vuelo (mariposario) con el objetivo de su reproducción, una vez estos ovopositan, las plantas que tienen estos huevos son retiradas del mariposario y se renueva el ciclo.

Como el mariposario escolar va a ser un espacio más privado, donde solo los estudiantes y maestros capacitados tendrán acceso se recomienda no tener separados estos espacios.



A continuación se dan las indicaciones clave para la cría de mariposas en laboratorio, estas a su vez funcionarán para la cría de mariposas en micro mariposarios, puesto que tienen el mismo principio de aislamiento y se desarrollará en tres etapas claves: en el momento del huevo, el crecimiento de la larva y el cuidado de la pupa con el surgimiento del adulto.

Para todas estas etapas se recomienda tener un espacio adecuado que sea equivalente al de un laboratorio, que cuente con un adecuado ingreso de luz solar, buena ventilación y piletas de agua que permitan el aseo de los implementos, recipientes y superficies donde se crían las mariposas.



Si se desea ver el **crecimiento individual** de los organismos se recomienda utilizar un recipiente transparente de unos 15 cm de altura, con tapa que disponga de una malla en anillo plástico o tela, como se muestra en la figura.



Al interior de este, se dispone una o dos hojas de la planta hospedera envueltas por su tallo en papel humedecido con el fin de evitar su deshidratación, este método conlleva a la revisión diaria del alimento y limpieza del recipiente.



Por otro lado, si se desea ver el **crecimiento en conjunto** de los organismos se pueden usar recipientes plásticos tipo organizador como se muestra en la figura, en cuya tapa se debe cortar un rectángulo para ubicar la malla de anejo o la tela plástica que permita la ventilación y evite la condensación y crecimiento de hongos dentro del recipiente. Se recomienda que el ojo de la tela o malla sea



menor de 5 mm, evitando así la fuga de las orugas más pequeñas o el ingreso de posibles parásitos. La limpieza de estos recipientes se puede realizar cada dos o

tres días dependiendo el total de organismos que se tengan en su interior, es importante secarlo en su totalidad para evitar la generación de colonias de hongos .



Los **floreros para mariposas** que son consumidas por las orugas; este puede ser un recipiente pequeño (no requiere ser transparente) con tapa que tendrá en el centro un orificio pequeño por el cual se colocan los tallos y las hojas. Es importante que el orificio sea pequeño para que las orugas no puedan atravesarlo y mueran ahogadas al caer al agua.

De acuerdo a la especie de mariposa que se tenga en cría será la planta hospedera que se disponga, el objetivo es que las plantas sean frescas y libres de pesticidas, sean o no consumidas en su totalidad por las orugas, estas plantas deben ser cambiadas día de por medio, ya que en el medio natural las hojas no pierden contenido de agua en su interior, de igual forma cada vez que se cambie las plantas se deberá lavar cuidadosamente el recipiente donde estén contenidas.



Los **nectarios para mariposa** son una herramienta fácil de crear y funcionan en casi todo tipo de mariposario, para esto, simplemente es tomar una esponja de lavar la loza y separar la parte verde de la amarilla, se cortan en cuadrados pequeños la espuma amarilla y esta se sumerge en una mezcla de una parte de miel por dos de agua, se dispone a ser colgada en lugares visibles, funciona tanto para micro mariposarios como para mariposarios escolares a gran escala en épocas con ausencia de plantas con flores.





Cuidado del huevo: A pesar que en esta etapa el organismo se encuentra inmóvil, es trascendental tener mayor atención a su disposición en el recipiente, los huevos estarán dispuestos en hojas de la planta hospedera, si se llegase a cortar la hoja es importante ponerla en un florero para mariposas, puesto que si la hoja llega a secarse la sobrevivencia de los organismos es casi nula, además de estos es preferible tener algunas hojas libres con el fin de que si llegado el momento de la eclosión del huevo el organismo pueda tener alimento.





Cuidado de la larva: Una vez las larvas eclosionan del huevo, se alimentan de sus restos y posteriormente comienzan a alimentarse de la planta hospedera que se encuentren en a su disposición, a su vez la limpieza del recipiente donde se encuentren deberá estar totalmente limpio, se recomienda lavarlo con sustancias desinfectantes cada dos días puesto que la descomposición de las plantas y el almacenamiento de las heces fecales que generan las orugas pueden desarrollar colonias de hongos.

Si las orugas están en el invernadero tener cuidado en no pisarlas.



Cuidado de la pupa: de igual forma que el huevo en esta etapa el organismo no se desplaza, por lo que el cuidado del organismo se centra en evitar el daño mecánico, la adecuada disposición de luz solar y el espacio suficiente para que cuando el adulto surja, pueda extender y secar sus alas sin obstrucciones. Por lo anterior, se recomienda retirar la planta hospedera del recipiente una vez se forme la pupa.





Cuidado del adulto: Se recomienda que el adulto cuente con espacio suficiente para su vuelo. Si se utilizó un micromariposario la mejor opción es liberar los organismos siempre y cuando estos hagan parte del ecosistema, de igual forma ciertos micro mariposarios posibilitan el vuelo de las mariposas, a su vez estas también pueden estar ubicadas en el mariposario escolar.

Es importante que las mariposas adultas cuenten constantemente con luz solar, plantas hospederas, plantas con néctar o nectarios de mariposas y algunas frutas cítricas en descomposición.



Plantas nectaríferas

Sea para crear el jardín de mariposas o a su vez para las plantas al interior de los mariposarios escolares, las mariposas adultas tienen una alimentación dada por el néctar en las flores, pocas de estas tienen una especificidad en cuanto a las plantas que se deben utilizar para este fin, a continuación presentamos un pequeño listado de plantas que segregan grandes cantidades de néctar, recuerde que estas solo son para el estado adulto, para el alimento de las larvas se necesitará su planta hospedera, específica en cada organismo .



Lantana camara
Lantana



Pentas lanceolata
Estrella egipcias



Rudbeckia hirta
Susan de ojos negros



Gaillardia grandiflora
sol de Arizona



Lobelia cardinalis



Genero *Dianthus*
Clavel





Mariposas con potencial educativo



A pesar de que todos los organismos tienen un potencial educativo, varios factores influyen para que sean utilizados en edades tempranas, puesto que para lograr un apropiado entorno educativo es necesario que tengan características tales como crianza viable, ciclos de vida corto, carismáticos, inofensivos, pertenecientes a la biota local entre otros.

Ávila-Jiménez y Cruz-Moreno en el 2018 a través de su investigación crean una tabla de Criterios y experiencias para categorizar a un insecto con potencial educativo, en esta establecen una serie de factores a analizar con el organismo, además de un relato de sus experiencias con la utilización de estos en las practicas educativas; El objetivo de incluir la tabla en este manual es posibilitar que a través de la investigación local los maestros utilicen los organismos de la zona para que sus estudiantes tengan una apropiación de la fauna y flora del territorio y a medida que el profesor, los estudiantes o las personas interesadas en las mariposas se vayan familiarizando con la biota de su región puedan ensayar otras mariposas que puedan ser criadas en condiciones de laboratorio y que no se incluyen en la lista.



Criterios y experiencias para categorizar a un insecto con potencial educativo (Ávila-Jiménez y Cruz-Moreno, 2018).

Criterios	Experiencias
Que toleren variaciones de temperatura y humedad (Euritolerantes)	La duración o el desarrollo del ciclo de vida no se afectan drásticamente al variar estas condiciones.
Ciclo de vida cortos.	Ideales para proyectos o actividades educativas, que dure entre 1 y 4 meses.
Preferiblemente representantes de la fauna local.	Fomentando el conocimiento de la biodiversidad colombiana.
Fáciles de transportar.	Se emplean recipientes pequeños, livianos y herméticos. (Incluyendo recipientes reciclables)
No requieren suministro permanente de alimento.	Se puede retirar la fuente de alimento mientras se trasladan o mientras se realiza la actividad educativa.
Facilidad para la obtención del alimento.	Para aquellos organismos fitófagos las plantas hospederas pueden encontrarse en zonas verdes o pueden cultivarse en huertos o invernaderos.
Resistencia a la manipulación.	No se lastima fácilmente
Organismos que despierten la curiosidad.	Que generen admiración, sean cautivantes o permitan movilizar valoraciones y actitudes positivas hacia ellos.
Facilitan explicar procesos y características biológicas de primera mano.	tipos de reproducción, estrategias de defensa, formas de alimentación, relación evolutivas, entre otras.



De igual forma, se presenta a manera somera las mariposas mas comunes en las diferentes regiones del país, esta información fue recopilada del servidor Web INaturalist, el cual tiene como objetivo unir a diversos amantes de la biología, entre personas con estudios académicos relacionados a la biodiversidad y personas aficionadas.

En INaturalist las personas suben fotos de los organismos que encuentran en su recorrido diario, con fecha y ubicación exacta de estas, si los usuarios no reconocen el nombre científico de la especie, los demás usuarios ayudaran a su determinación.

Además, este servidor ayuda a la ubicación por medio satelital de las zonas de distribución que los organismos puedan poseer, pues a pesar de que las mariposas es un grupo llamativo y de grandes aportes investigativos, en general su investigación es poca y el reconocimiento del ciclo de vida, zonas de distribución e incluso plantas hospederas son escasos.

A partir de esto este manual solo le brinda la información de 18 especies de mariposas que se encuentran a lo largo del territorio nacional y fueron seleccionadas por ser las mayores observadas en la plataforma de INaturalist.



La información incluye la planta hospedera para la oviposición de los huevos y el alimento de la oruga, anotaciones sobre su hábitat o peculiaridades, para que sean replicados en el mariposario, la distribución y el número de observaciones obtenida de INaturalist y el código QR el cual le brindará la posibilidad de ir a la plataforma y dialogar con los diferentes usuarios, además de la utilización de diferentes herramientas que esta misma brinda. La disposición del orden en las mariposas corresponde a la cantidad de observaciones registradas en la plataforma.





Anartia amathea

Mariposa Pavorreal Roja



© Alejandro CG todos los derechos reservados

Planta Hospedera: Plantas de la familia Acanthaceae

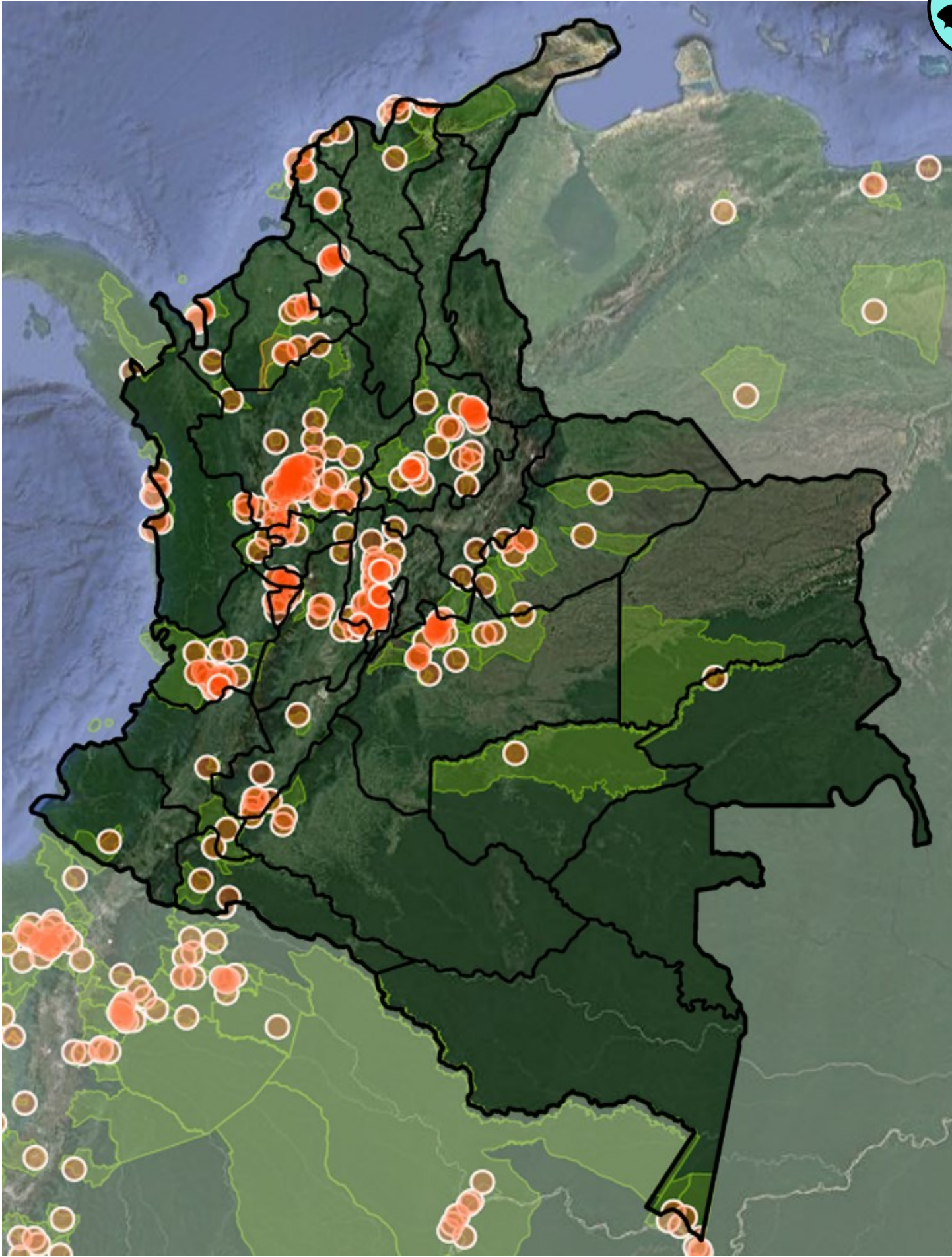
Recomendaciones: Está activa en los días cálidos y nublados, volará incluso durante lluvias ligeras.

INaturalist: 445 observaciones.





Mariposas con potencial educativo





Anartia jatrophae

Princesa Ceniza



(c) Erick Nicolas Patino Acosta, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: *Bacopa monnieri* (Lagrima de bebe) o algunas veces en plantas de Cidron o Verbena (Andrade - C, 1992)

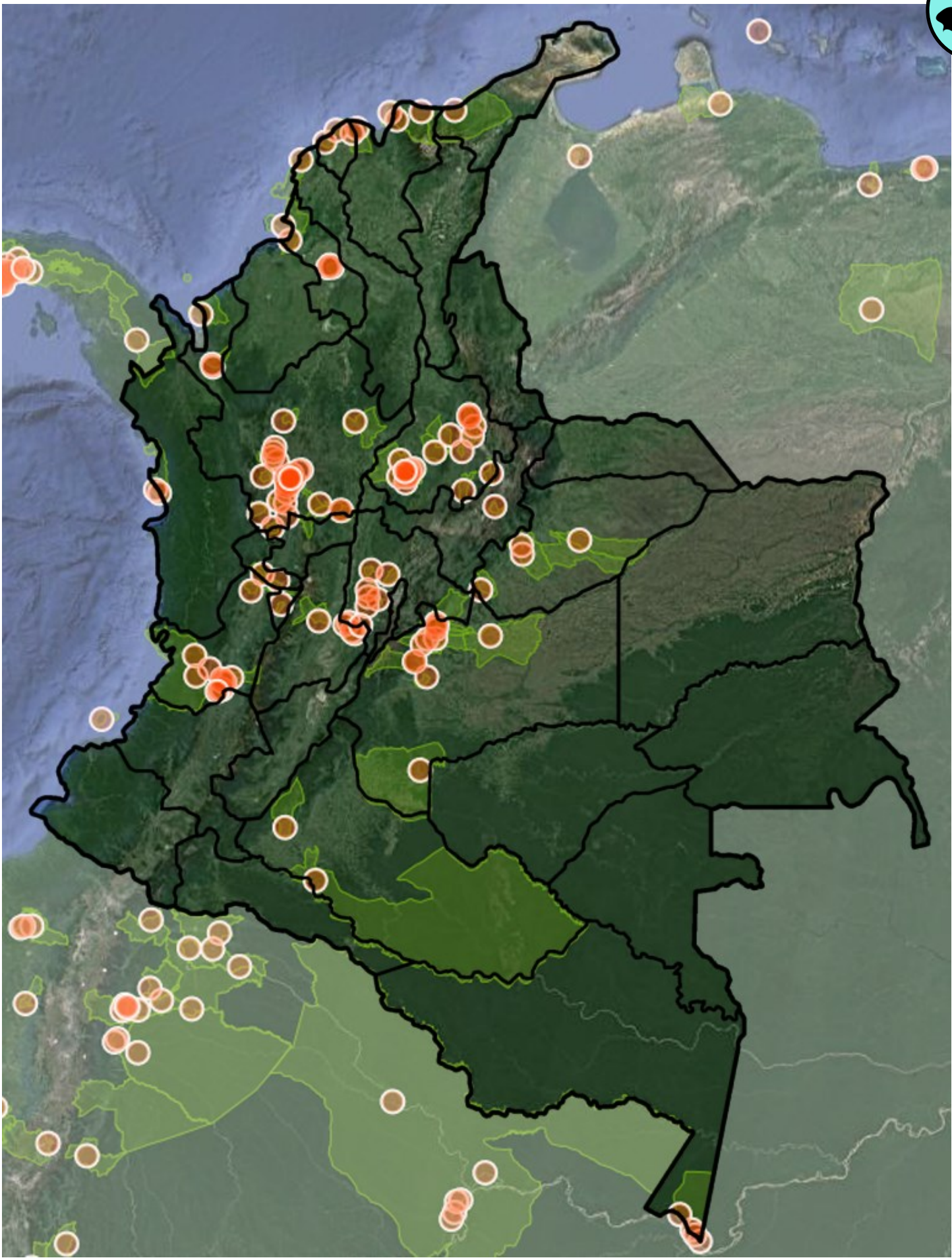
Recomendaciones: Los machos de la especie muestran un comportamiento territorial único, protegen los huevos en un radio de 15 metros .

INaturalist: 210 observaciones.





Mariposas con potencial educativo





Danaus plexippus

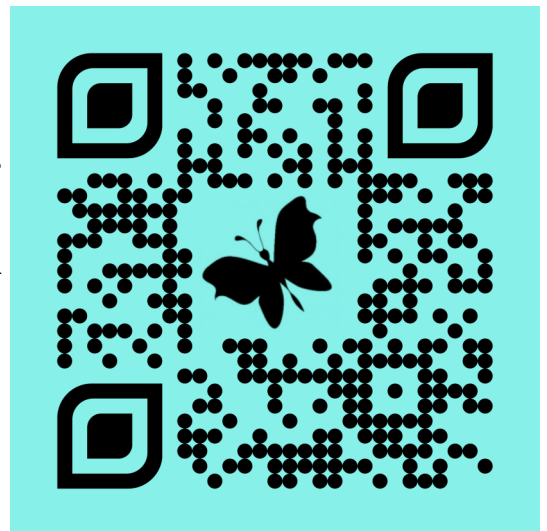
Mariposa Monarca



Planta Hospedera: Grupo de las Asclepias: *Asclepia curassavica*,
Asclepia physocarpa, *Calotropis gigantea*.

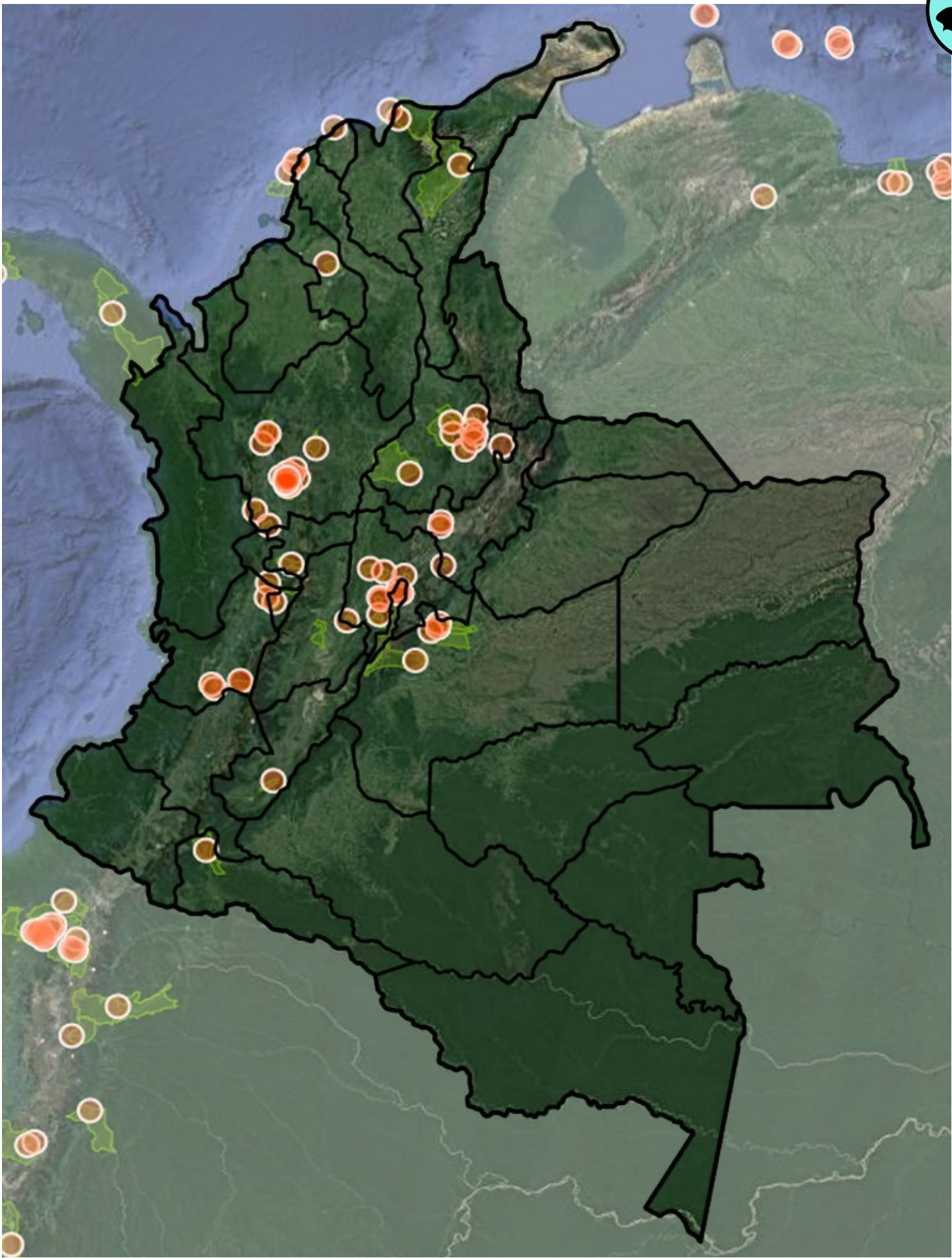
Recomendaciones: las plantas son venenosas, por lo cual hay que tener precaución con los estudiantes

INaturalist: 180 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Dione glycera

Pasionaria Andina / Mariposa Espejito

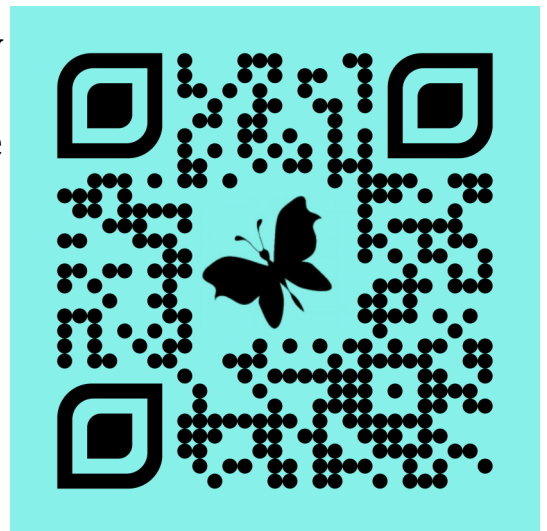


(c) Erick Nicolas Patino Acosta, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: Curuba (*Passiflora tacsonia*)

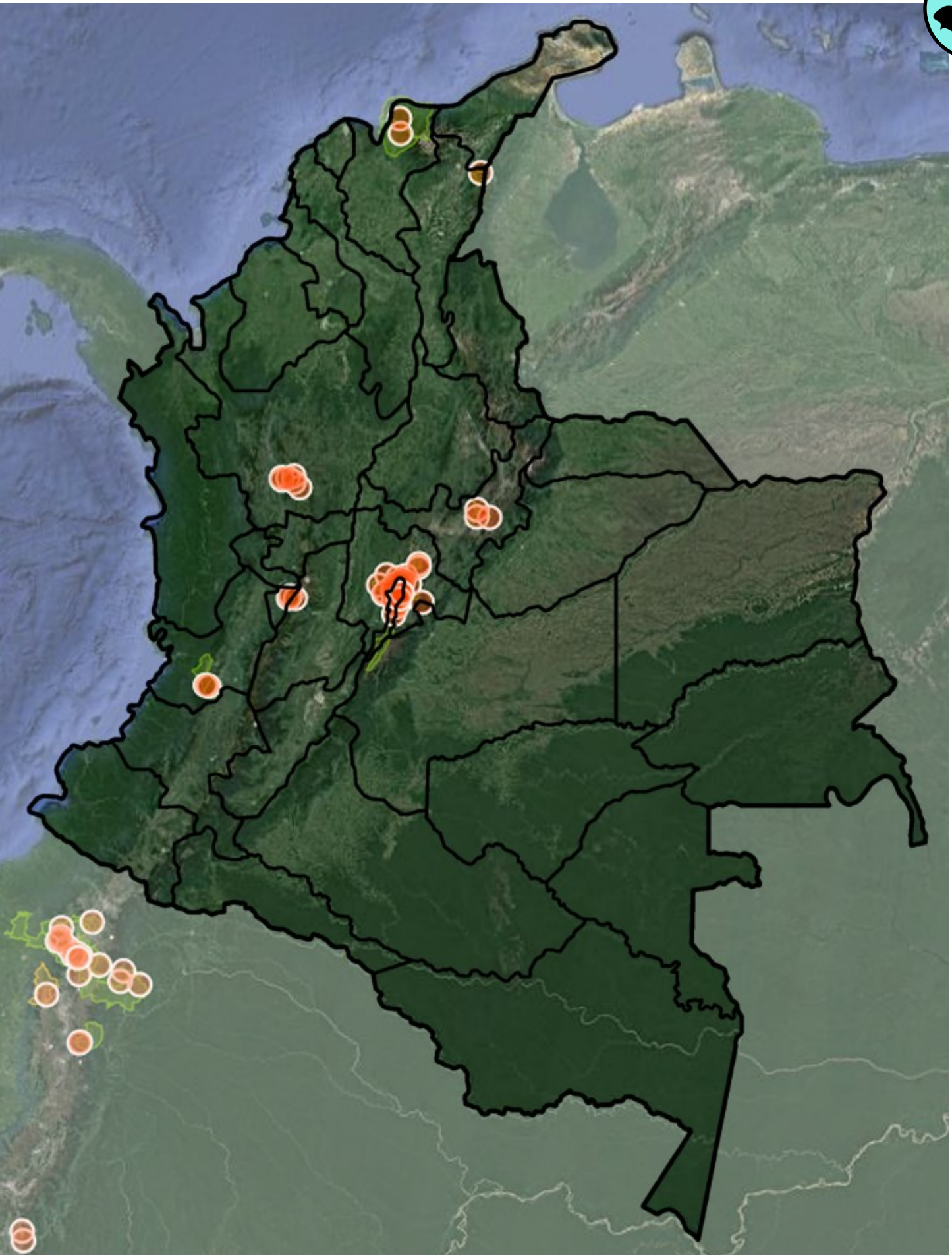
Recomendaciones: Son de vuelo rápido y se observan principalmente en los bordes de bosque.

INaturalist: 125 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Siproeta stelenes

Malaquita



(c) amesac, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: especies de hierbas *Blechum pyramidatum*

(sornia), *Ruelia jussieuoides* y *R. inundata*

(hierba del cabro)

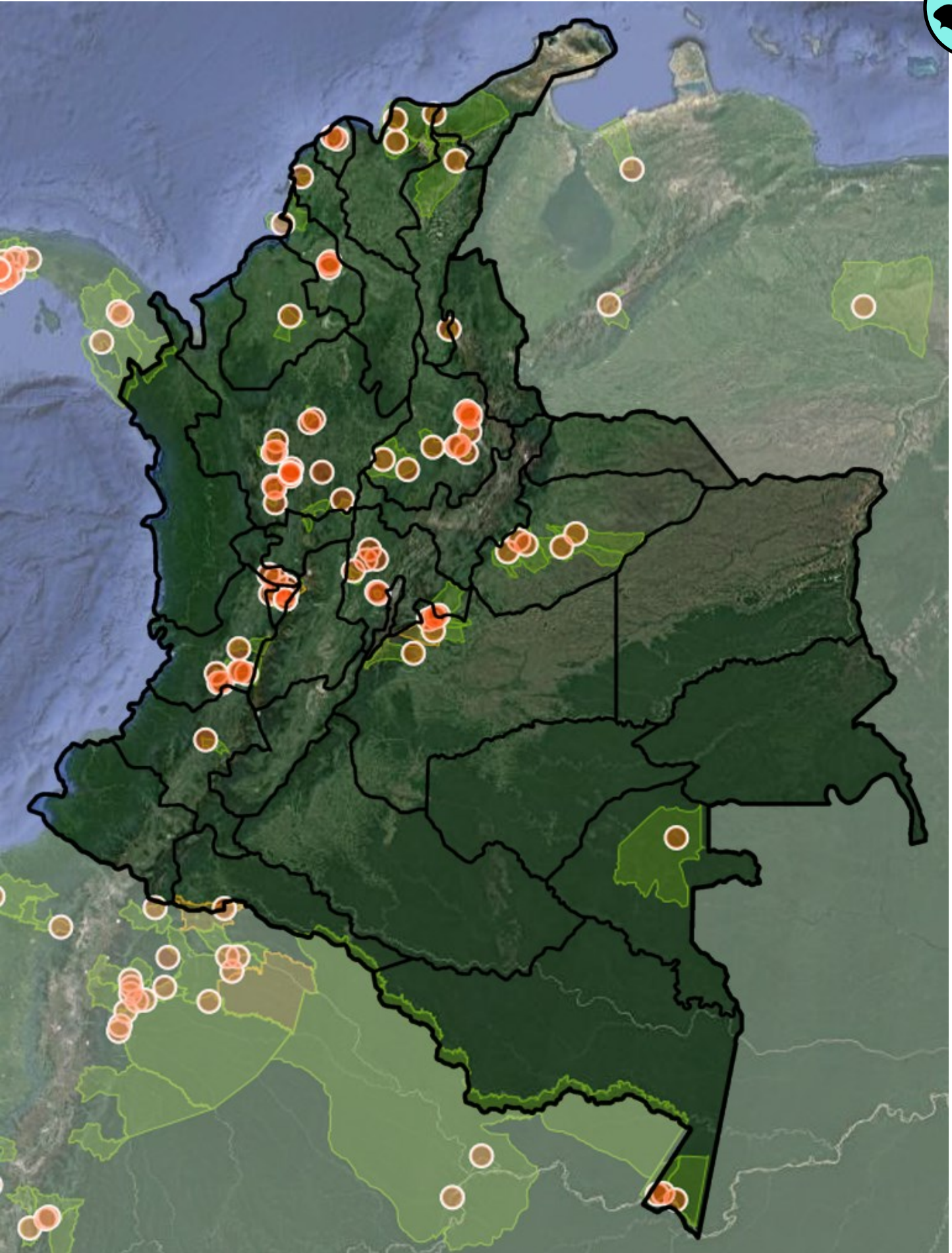
Recomendaciones: Nectarívoro Necrófago

INaturalist: 118 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Siproeta epaphus

Paje Tostado Y Negro

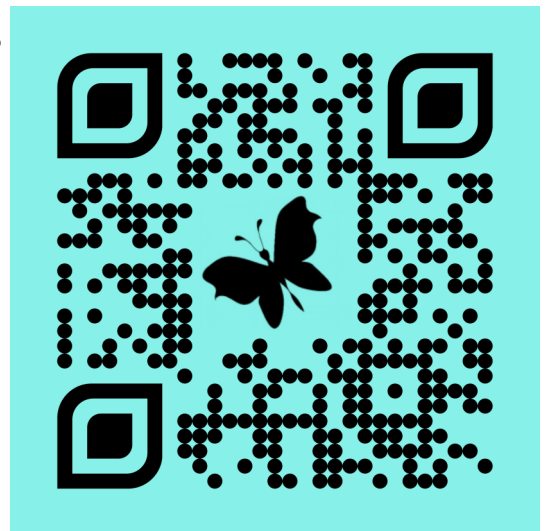


(c) nickfartree, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: Blechum y Ruellia en la familia Acanthus.

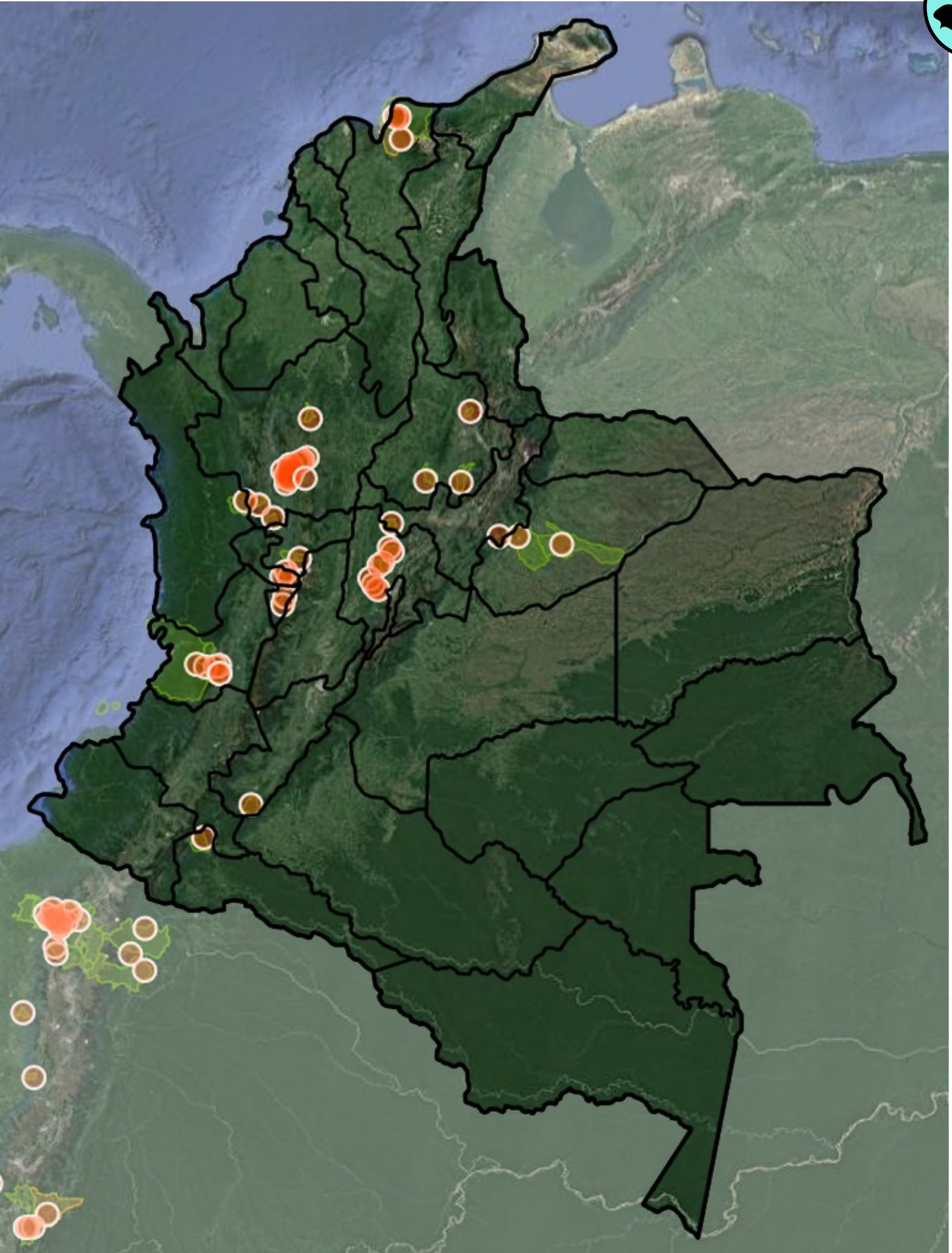
Recomendaciones: Propia de zonas húmedas y boscosas, bordea los caminos. Los huevos se ponen en grupos sobre retoños de plantas jóvenes.

INaturalist: 111 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Heliconius clysonymus



(c) sebas, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: *Passiflora talamancensis*, *P. coreacea*, *P. biflora*

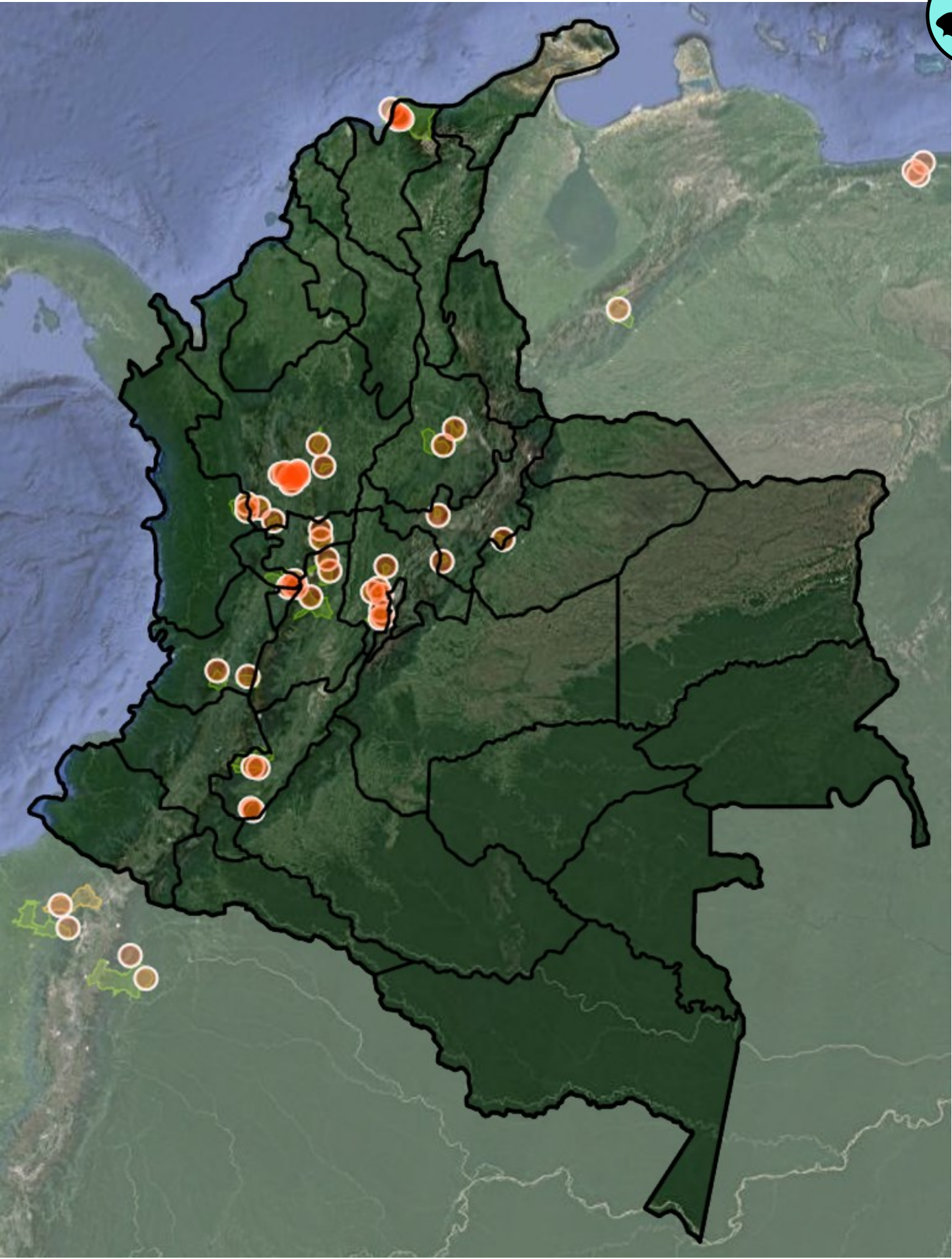
Recomendaciones: Muchas especies presentan mimetismo con otras especies del mismo género. Por eso han sido objeto de estudios evolutivos.

INaturalist: 83 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Leptophobia aripa

Mariposa blanca de la col



Planta Hospedera: plantas de las familias Brassicaceae: col silvestre (*Brassica oleracea*), el mastuerzo (*Tropaeolum majus*)

Recomendaciones: Esta mariposa es utilizada comúnmente en la enseñanza de la biología, por lo cual la información de su ciclo de vida es abundante

INaturalist: 80 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Heliconius erato

Mariposa de Bandas Carmesí



(c) EyVer, algunos derechos reservados (CC BY-NC-ND)

Planta Hospedera: *Passiflora talamancensis*, *Passiflora coreacea*, *Passiflora biflora*

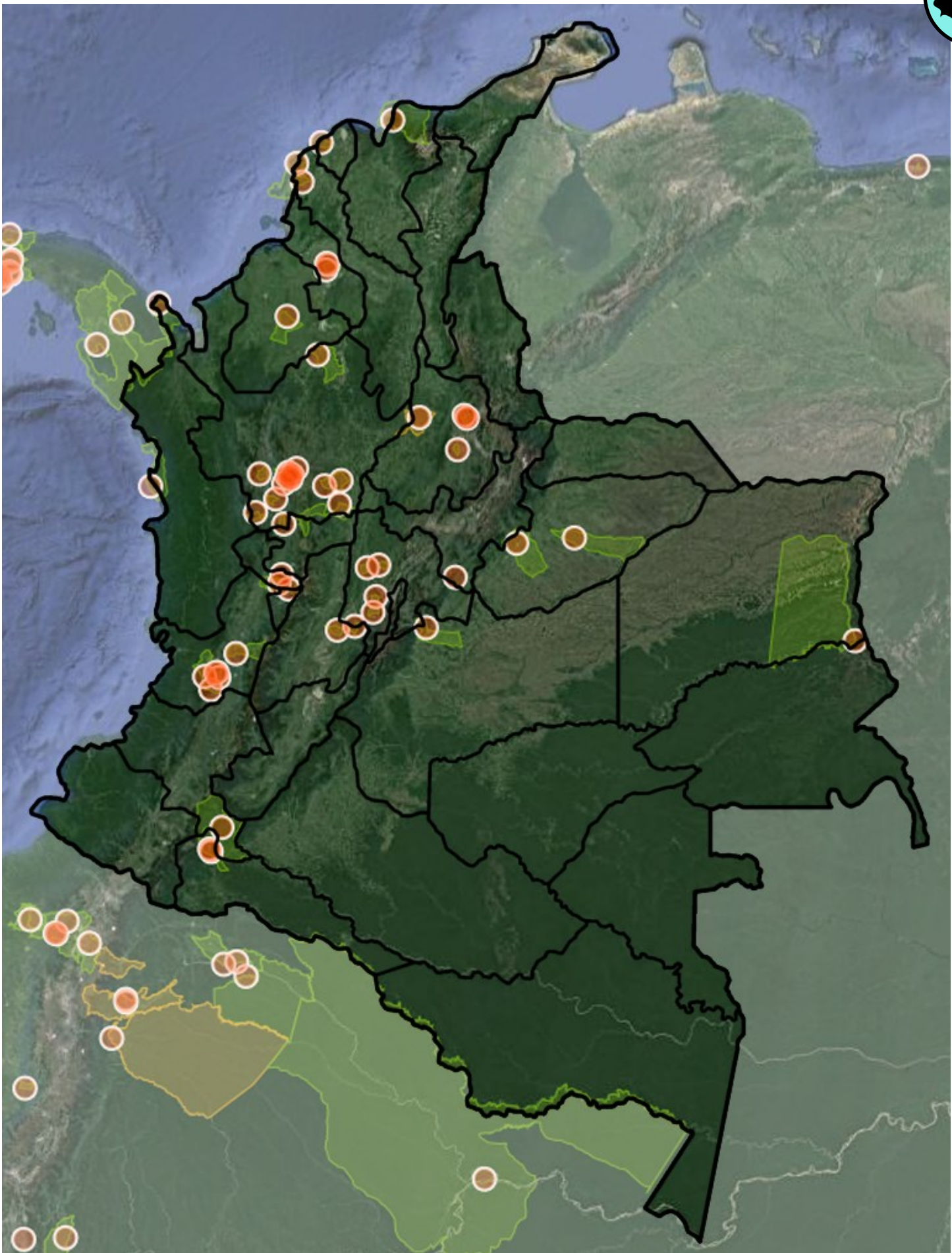
Recomendaciones: Con frecuencia se le observa volando bajo en bordes de montaña, plantaciones de café y áreas abiertas con pastos

INaturalist: 78 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Papilio thoas

Mariposa Cometa Gigante Pálida



(c) bima, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: Plantas de la familia de los Citrus, Rutaceae

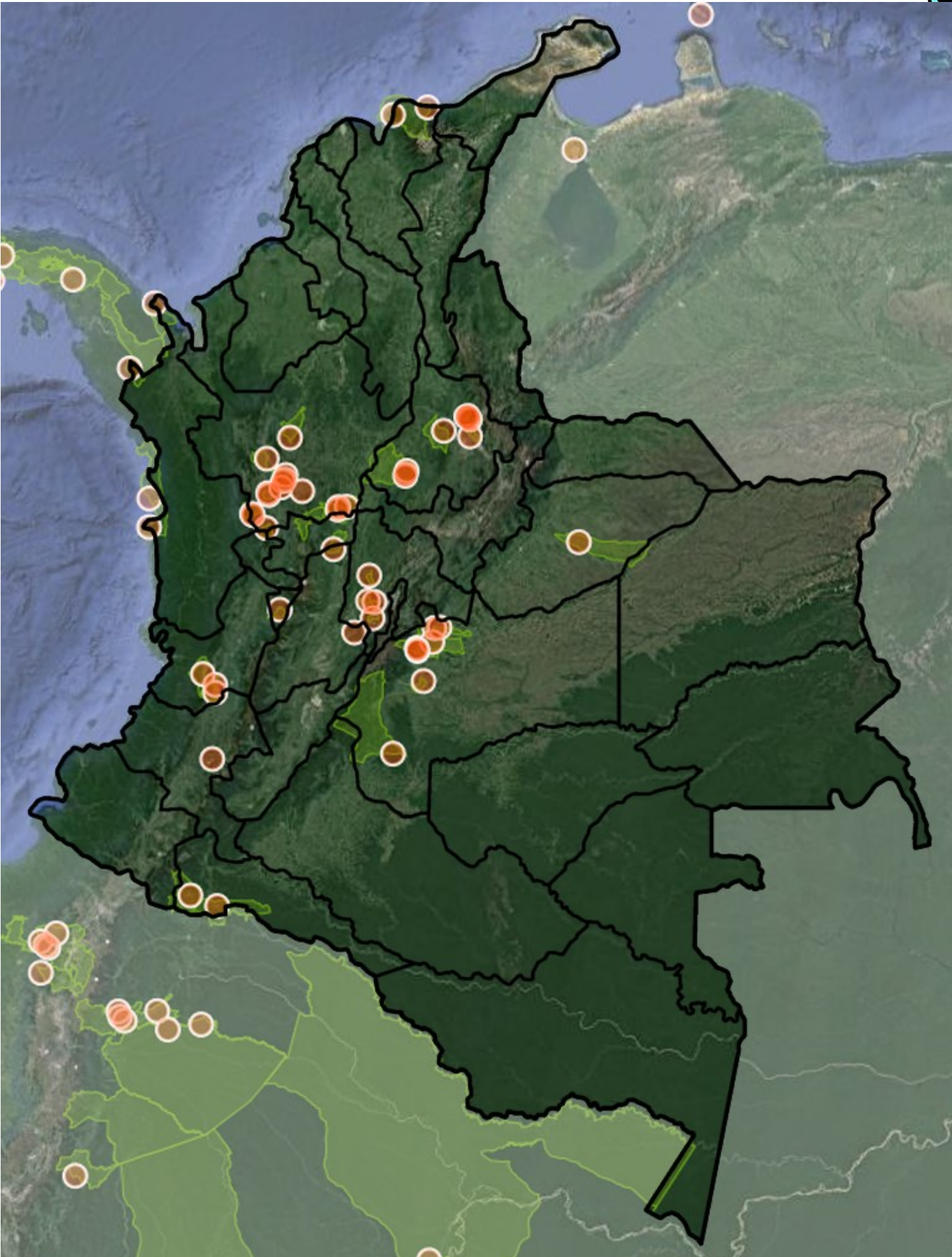
Recomendaciones: La oruga tiene el aspecto de excremento de pájaros lo que posiblemente le sirve para engañar a posibles predadores

INaturalist: 78 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Dryas iulia

Pasionaria Flama



(c) Mateo Hernandez Schmidt, algunos derechos reservados (CC BY-NC-SA)

Planta Hospedera: *Passiflora auriculata*, *Passiflora biflora*,
Passiflora costaricensis, *Passiflora foetida*

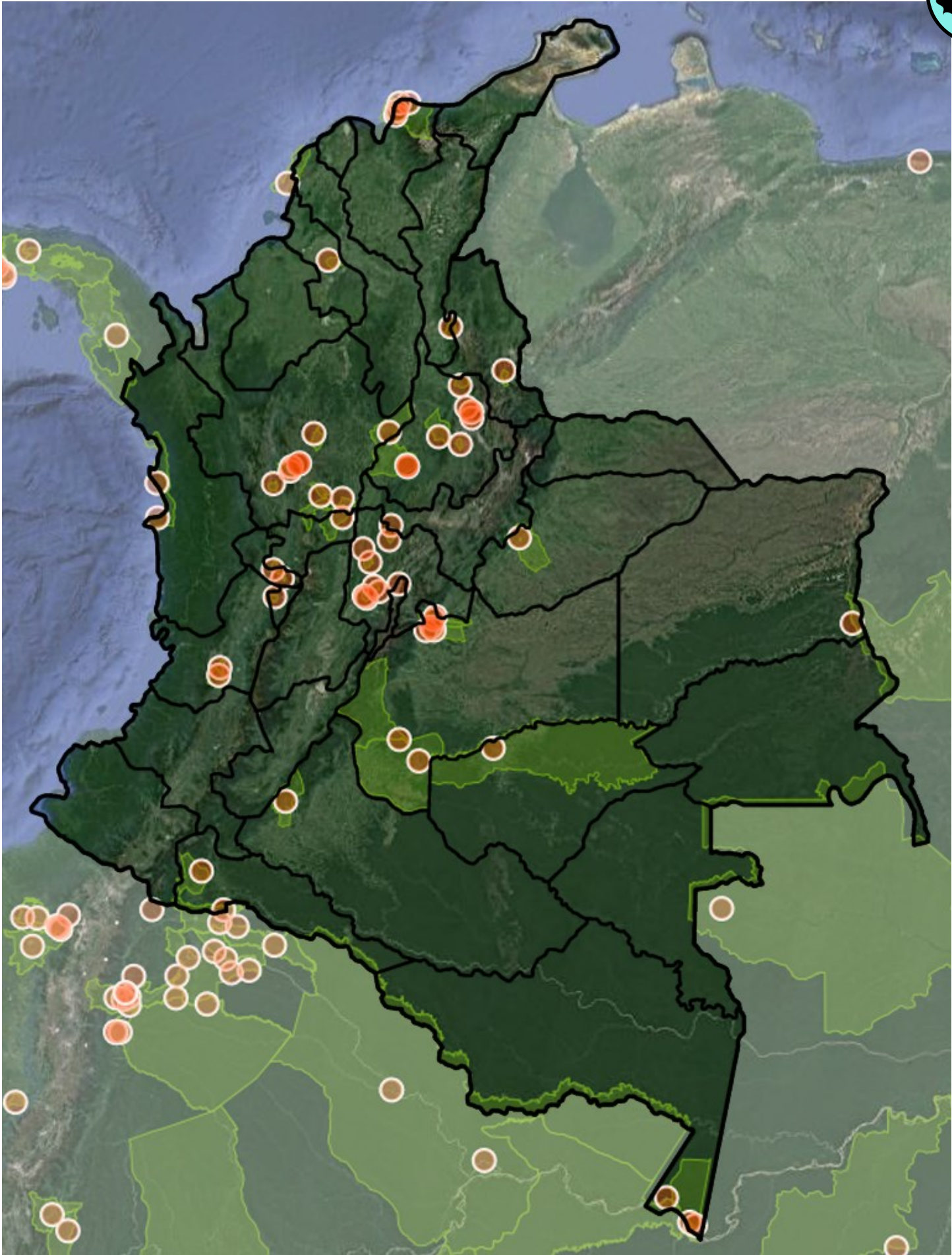
Recomendaciones: En estado larval desprende sustancias químicas tóxicas para sus depredadores

INaturalist: 77 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Altinote ozomene



(c) juan_carlos_caicedo_hernandez, algunos derechos reservados (CC BY)

Planta Hospedera: *Erato vulcanica*, *Munnozia senecionidis*

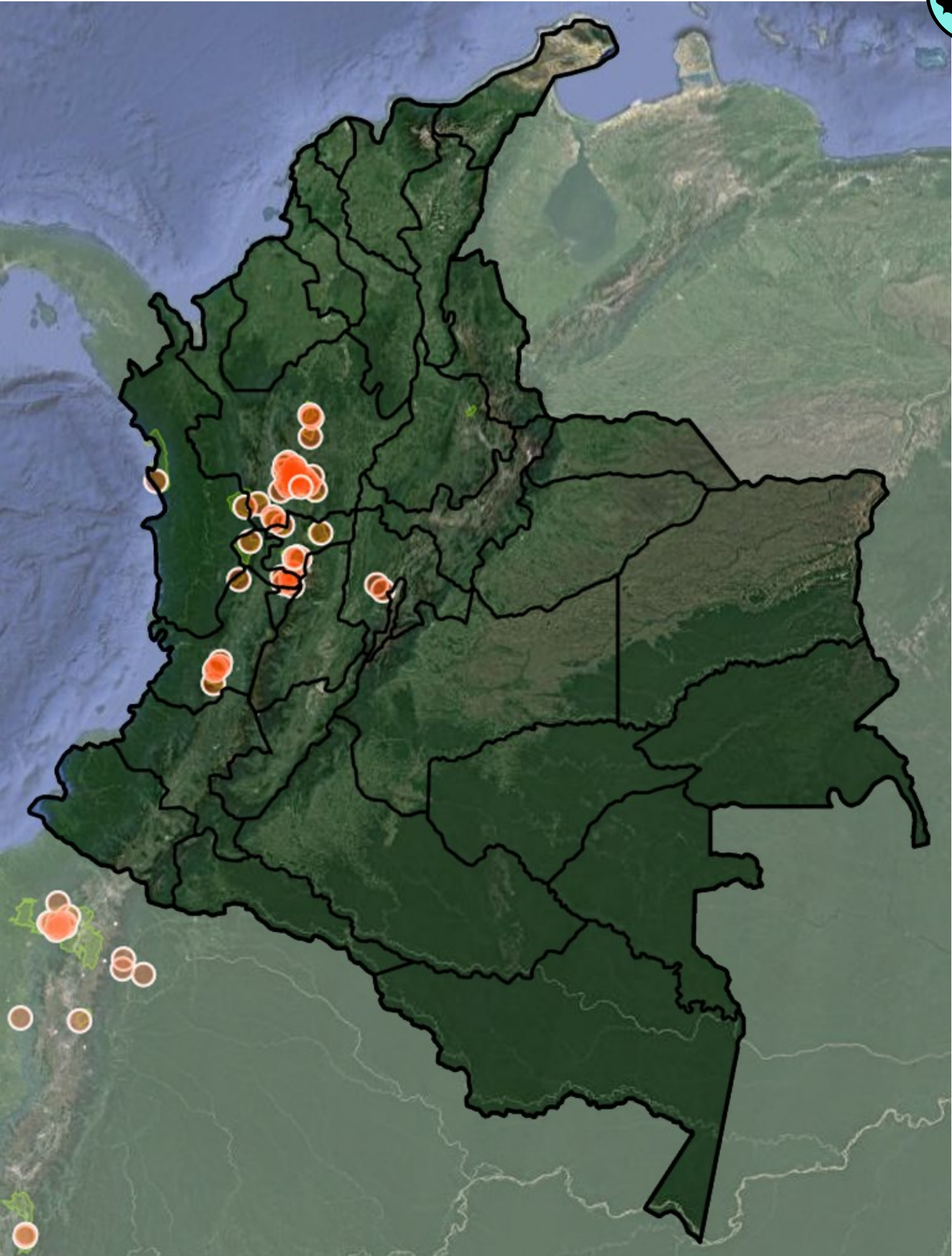
Recomendaciones: Esta especie está asociada con hábitats perturbados. Son de vuelo lento y es común observarlas al borde de caminos, en las playas y a la orilla de los ríos libando arena húmeda y excremento de animales.

INaturalist: 67 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Agraulis vanillae

Pasionaria Motas Blancas



(c) Gabriel Camilo Jaramillo Giraldo, algunos derechos reservados (CC BY-NC-SA)

Planta Hospedera: *Passiflora edulis*

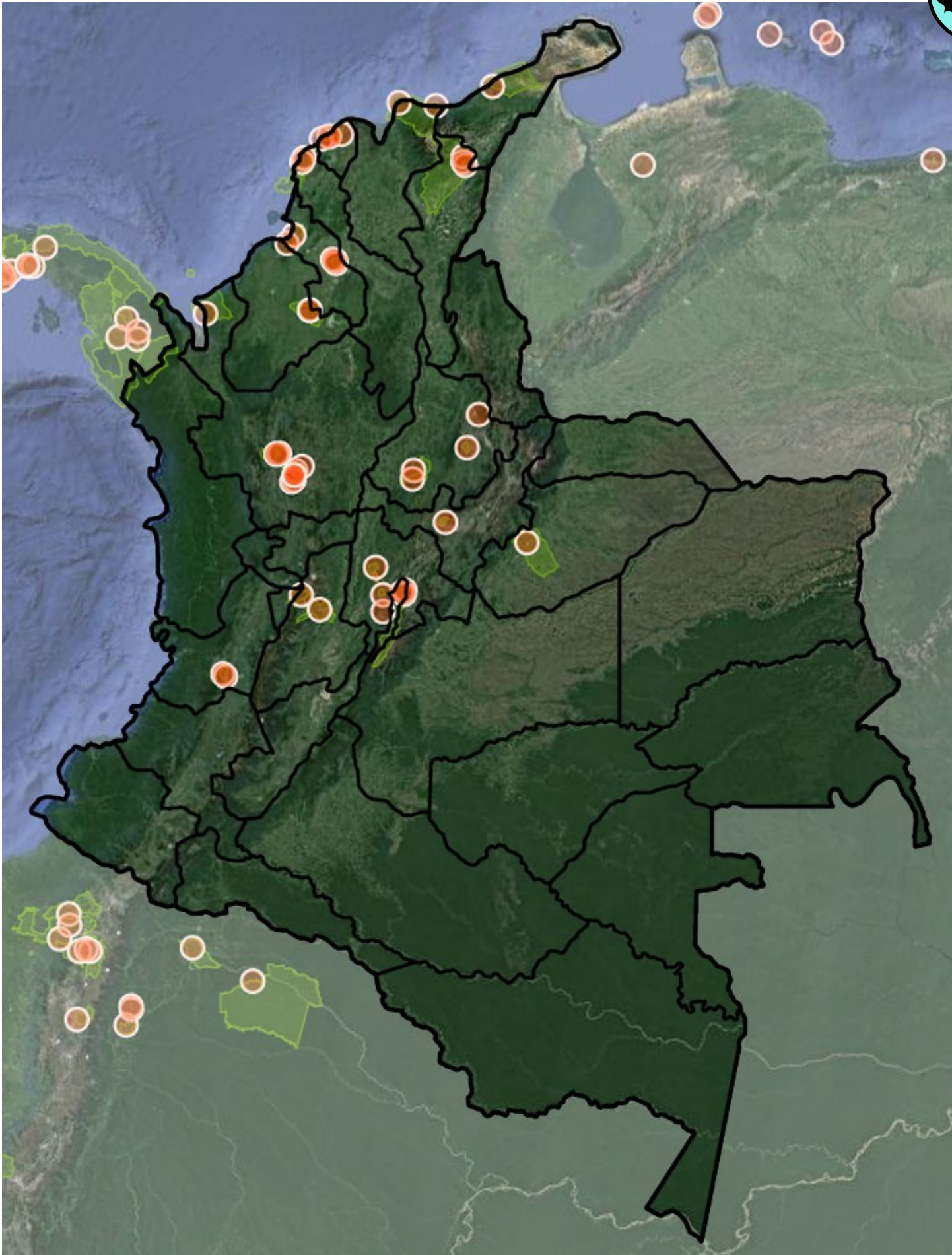
Recomendaciones: puede llegar a ser localmente abundante en pastizales y cultivos en regiones secas o semi-áridas

INaturalist: 65 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Caligo telamonius

Búho Pálido

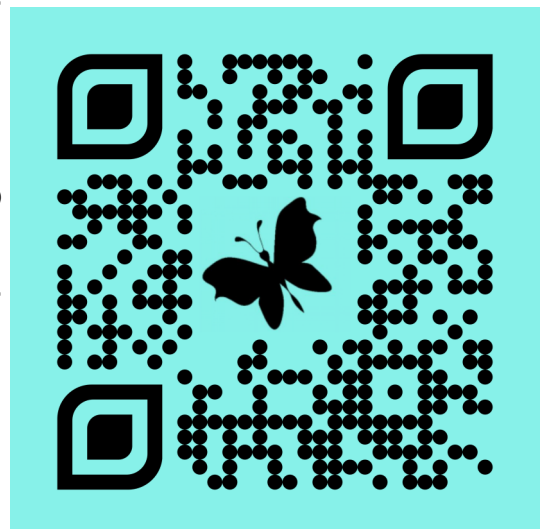


(c) Ana Castrillon, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: Plantas de las familias Zingiberaceae, Heliconiaceae, Musaceae (Plátano), Marantaceae, Arecaceae.

Recomendaciones: Gran tamaño por lo cual la cantidad de alimento debe ser abundante

INaturalist: 62 observaciones¹¹⁴





Mariposas con potencial educativo





Oressinoma typhla



(c) Tom Horton, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: Cyperus (Cyperaceae)

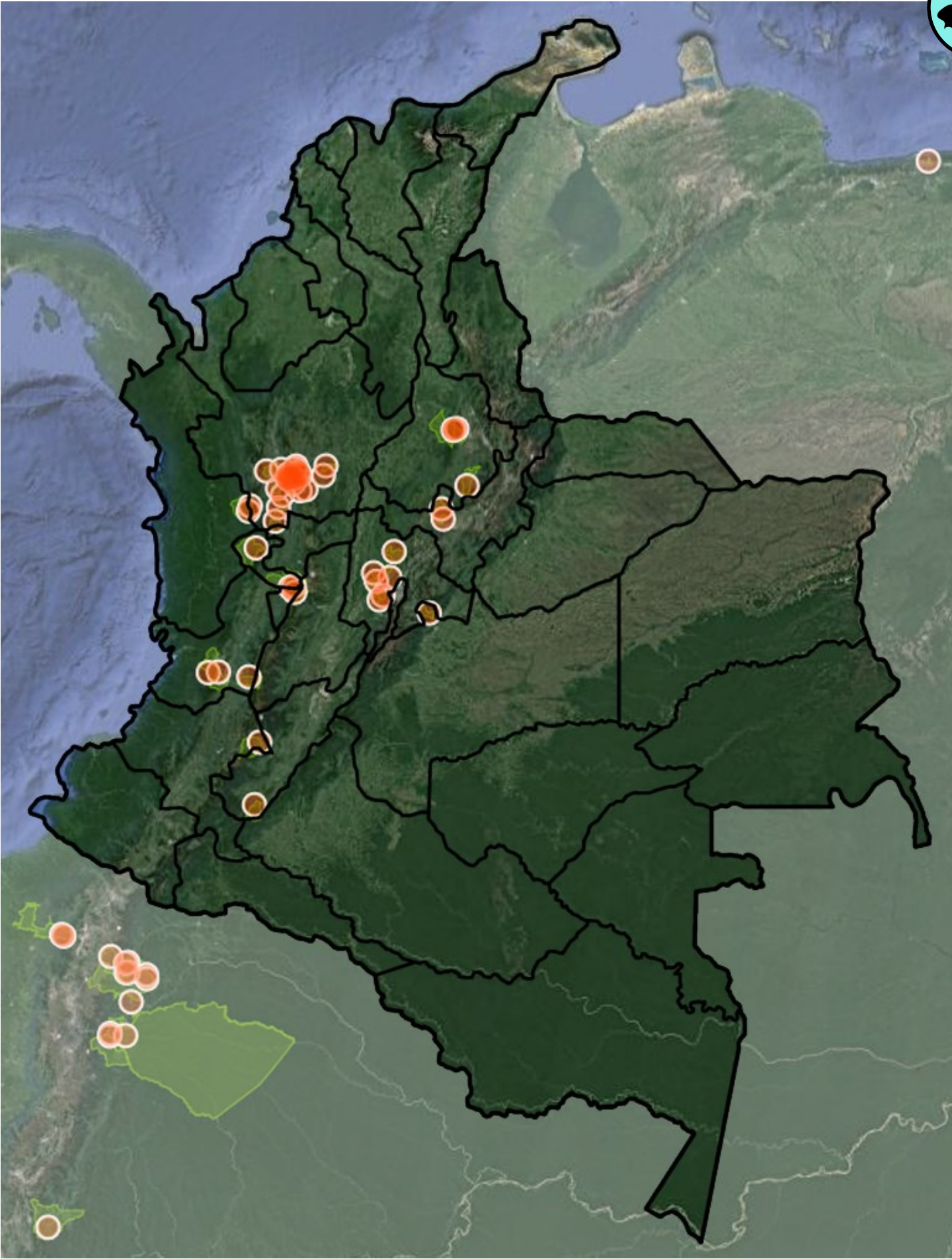
Recomendaciones: Son activos solo en tiempo nublado o luz solar débil y nebulosa. Se alimentan todas las noches.

INaturalist: 62 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Hamadryas feronia

Tronadora



(c) Jeff Harding, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: *Dalechampia triphylla*

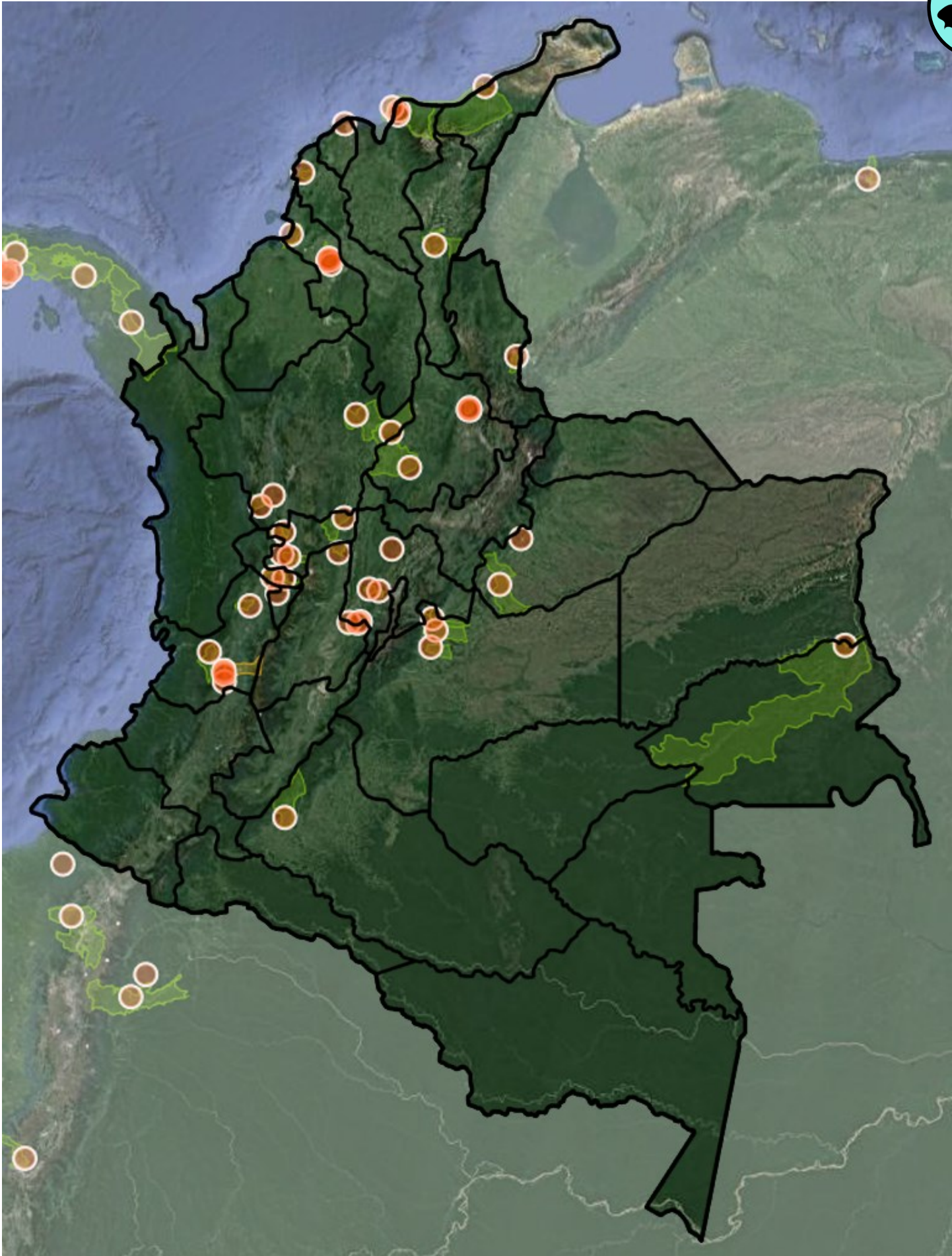
Recomendaciones: A menudo se posan boca abajo, aplanados contra la superficie de los troncos de los árboles; su coloración les permite camuflarse con los troncos de los árboles

INaturalist: 62 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Morpho helenor

Morfo Azul



(c) Ana Castrillon, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: se alimentan de las hojas de *Genipa americana*, Inga, Machaerium y Platymiscium.

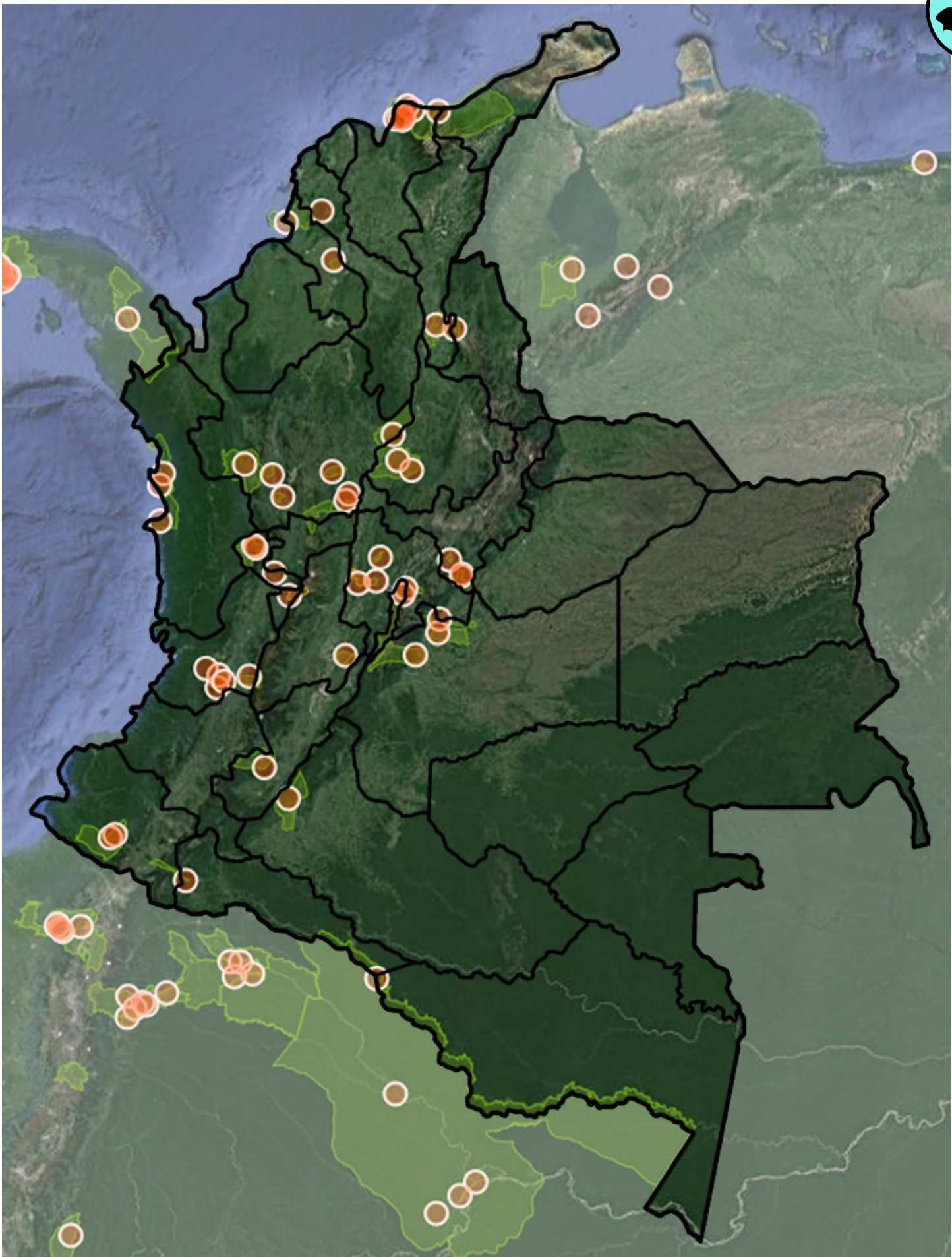
Recomendaciones: generalmente recorren senderos en sectores umbríos y húmedos de las selvas donde habita.

INaturalist: 59 observaciones





Mariposas con potencial educativo





Diaethria clymena

Mariposa Ochenta Y Ocho

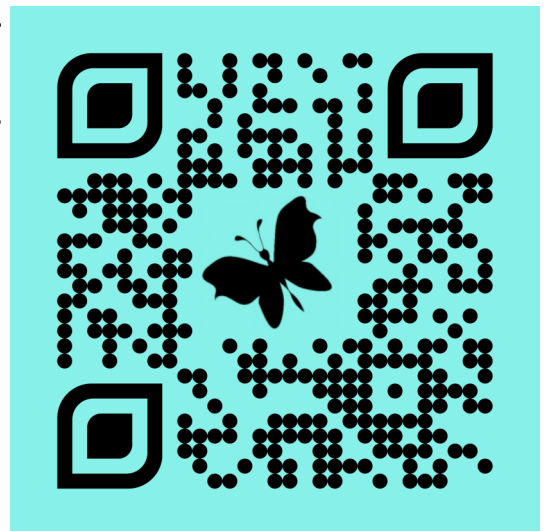


(c) Tom Horton; algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Planta Hospedera: se alimentan de *Trema lamarckianum*, *Trema micranthum*, y de especies de *Theobroma*.

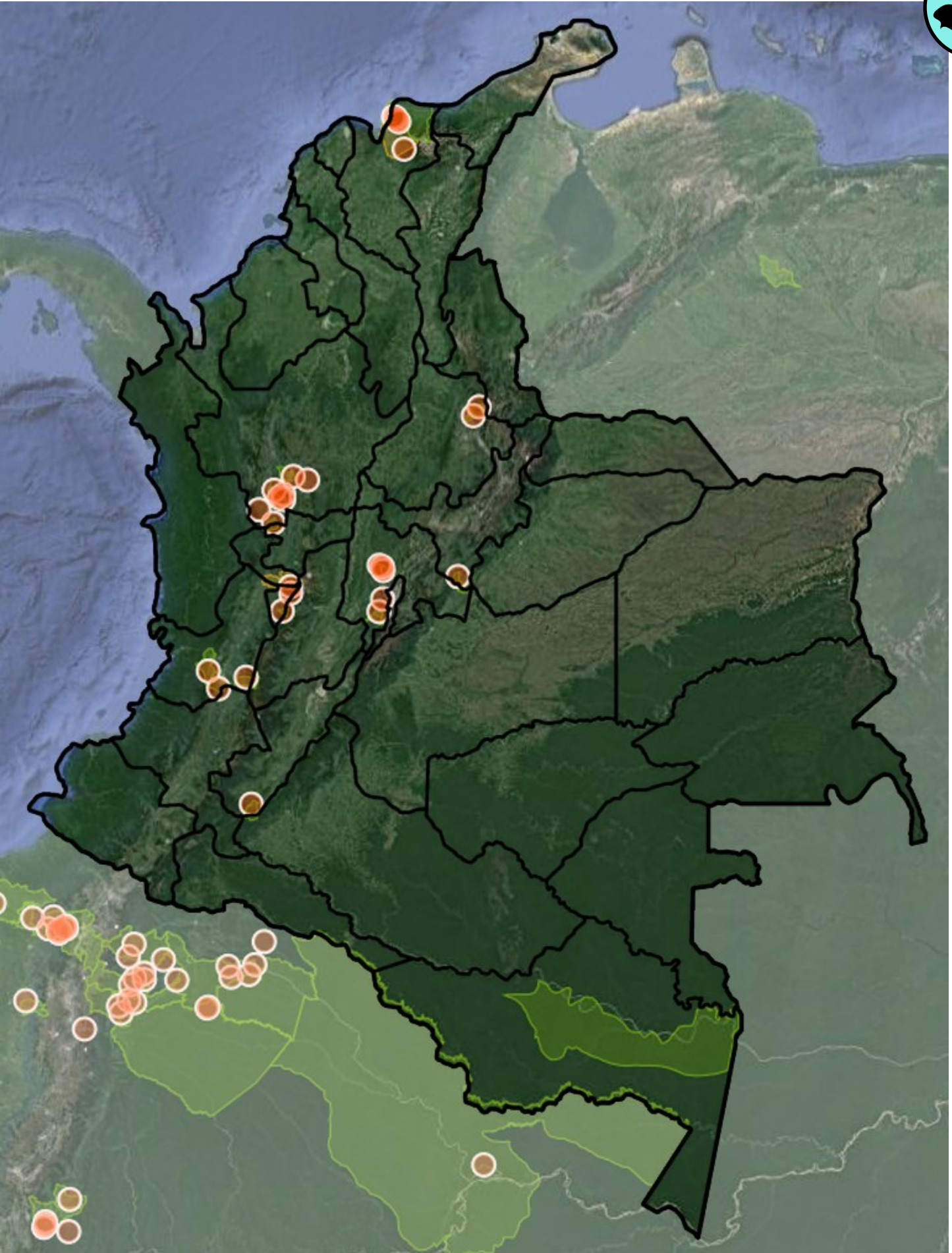
Recomendaciones: Es una de las mariposas más exóticas consideradas un tesoro natural de la selva sub-tropical del Amazonas

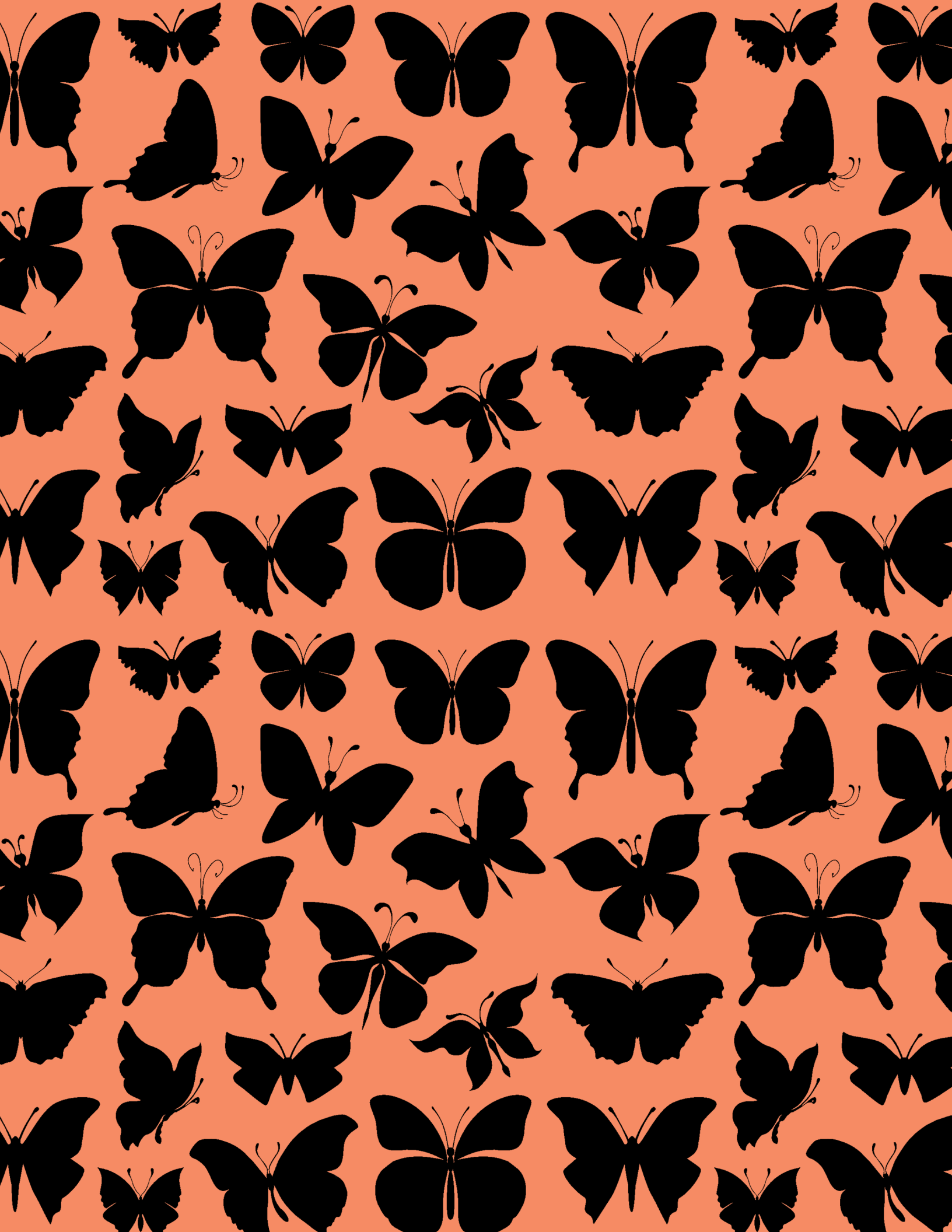
INaturalist: 33 observaciones





Mariposas con potencial educativo







Actividades educativas



El objetivo principal de Mariposario escolar es el desarrollo de diferentes actividades académicas, las cuales a través de la utilización de organismos vivos y la interacción con ellos los estudiantes fomenten el cuidado de la vida.

En este apartado se muestran algunas actividades que ejemplifican la utilización del Mariposario Escolar para la enseñanza de la biología, para esto se retoman los Estándares Básicos de competencias y los Derechos básicos de Aprendizaje, ambos del área de Ciencias Naturales los cuales hacen parte central de los currículos académicos de las instituciones educativas del país.

Es de aclarar que las actividades aquí planteadas no poseen un modelo pedagógico y/o didáctico, a razón de esto no presenta metodología de desarrollo ni forma de evaluación, puesto que el autor considera que el Mariposario Escolar es una herramienta la cual puede ajustarse a los diferentes modelos que los maestros utilicen a lo largo del territorio nacional.

A su vez también se aclara que el Mariposario Escolar no se centra solo en la enseñanza de la biología puesto que la posibilidad de incluir diferentes ramas del conocimiento esta dada en la creatividad



del maestro; se han realizado diferentes investigaciones utilizando organismos vivos (entre ellos mariposas), que han demostrado que el desarrollo de la artes a través de la observación de estos es dada por la diversidad y particularidad de cada individuo, por otro lado, el fomento de la lecto—escritura es un recurso ampliamente utilizado bajo la inspiración de estos organismos, sin dejar de lado el fortalecimiento de valores humanísticos por el trabajo realizado en equipo con pares y a su vez otros organismos.





Actividades Académicas para Grado Primero		
Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia
Llevar a los niños a reconocer el entorno dentro del mariposario escolar y que por medio de relatos verbales y dibujos describan los objetos y organismos, para esto es necesario la utilización de los diferentes sentidos	Reconocer la importancia de la utilización de los sentidos para el reconocimiento del entorno	Diferencio objetos naturales de objetos creados por el hombre
		Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico
	Desarrollar las habilidades de observación y descripción de los estudiantes	Propongo y verifico necesidades de los seres vivos
		Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
		Comprende que los sentidos le permiten percibir algunas características de los objetos que nos rodea (temperatura, sabor, sonido, olor, color, texturas y formas)
		Comprende que los seres vivos (plantas y animales) tienen características comunes (se alimentan, respiran, tienen un ciclo de vida, responden al entorno) y los diferencia de los objetos inertes

Actividades Académicas para Grado Segundo



Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
<p>Realizar el seguimiento del ciclo de vida de la mariposa y de una planta hospedera desde el huevo o semilla, por medio de dibujos , relatos y/o manualidades los estudiantes describirán los cambios del organismo además de identificar el tipo de movimiento</p>	<p>Reconocer el desarrollo de diferentes organismos a través de diferentes momentos de su vida para correlacionarlo con su propio desarrollo y las características que posee cada una de estas etapas</p>	<p>Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos</p> <p>Describo y verifico ciclos de vida de seres vivos</p> <p>Identifico y comparo fuentes de luz, calor y sonido y su efecto sobre los diferentes seres vivos</p> <p>Identifico tipo de movimientos de los seres vivos y en objetos en las fuerzas que los producen</p>	<p>Comprende la relación entre las características físicas de plantas y animales en donde viven, teniendo en cuenta sus necesidades básicas</p> <p>Explica los procesos de cambios físicos que ocurren en el ciclo de vida de plantas y animales de su entorno, en un periodo de tiempo determinado</p>



Actividades Académicas para Grado Tercero			
Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
Se tomará organismos muertos que hayan resultado del material de laboratorio escolar, se le entregará uno a grupos de estudiantes para que lo observen detalladamente y encuentren similitudes o diferencias con ellos mismo, de igual manera se hará con plantas	Identificar las características propias de los organismos para encontrar similitudes y diferencias entre ellas	Identifico la clasificación de los seres vivos	Explica la influencia de los factores abióticos (luz, temperatura, suelo y aire) en el desarrollo de los factores bióticos (flora y fauna) de un ecosistema
Se les preguntará el por qué creen ellos que esos organismos tienen esas características	Reconocer las adaptaciones dadas por los organismos a través del reconocimiento de sus características	Identifico y describo la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno	Comprende las relaciones de los seres vivos con otros organismos de su entorno y las explica como esenciales para su supervivencia en un ambiente determinado
		Observo el hábitat de algunos seres vivos	
		Comparo fósiles y seres vivos e identifico características que se mantienen con el tiempo	
		Explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente	
		Identifico tipo de movimientos de los seres vivos y en objetos en las fuerzas que los producen	
		Identifico patrones comunes a los seres vivos	

Actividades Académicas para Grado Cuarto

Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
<p>Los estudiantes deberán describir detalladamente el espacio del mariposario, el comportamiento de las mariposas en diferentes momentos del día y sus formas de alimentación, de igual forma se les planteará la pregunta de qué forma las plantas realizan esas actividades para su supervivencia y como sería el entorno natural de estos organismos</p>	<p>Reconocer los ecosistemas y la importancia de estos para la sobrevivencia de los diferentes organismos</p> <p>Identificar los comportamientos de los diferentes organismos que realizan para su supervivencia</p>	<p>Identificó adaptaciones de los seres vivos, teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven</p> <p>Explico la dinámica de un ecosistema, teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).</p> <p>Identifico fenómenos de camuflaje en el entorno y los relaciono con las necesidades de los seres vivos</p> <p>Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.</p>	<p>Comprende que los organismos cumplen distintas funciones en cada uno de los niveles tróficos y que las relaciones entre ellos pueden representarse en cadenas y redes alimenticias.</p> <p>Comprende que existen distintos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) y que sus características físicas (temperatura, humedad, tipos de suelo, altitud) permiten que habiten en ellos diferentes seres vivos.</p>





Actividades Académicas para Grado Cuarto			
Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
<p>Los estudiantes deberán describir detalladamente el espacio del mariposario, el comportamiento de las mariposas en diferentes momentos del día y sus formas de alimentación, de igual forma se les planteará la pregunta de qué forma las plantas realizan esas actividades para su supervivencia y como sería el entorno natural de estos organismos</p>	<p>Reconocer los ecosistemas y la importancia de estos para la sobrevivencia de los diferentes organismos</p> <p>Identificar los comportamientos de los diferentes organismos que realizan para su supervivencia</p>	<p>Identificó adaptaciones de los seres vivos, teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven</p>	<p>Comprende que los organismos cumplen distintas funciones en cada uno de los niveles tróficos y que las relaciones entre ellos pueden representarse en cadenas y redes alimenticias.</p> <p>Comprende que existen distintos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) y que sus características físicas (temperatura, humedad, tipos de suelo, altitud) permiten que habiten en ellos diferentes seres vivos.</p>
		<p>Explico la dinámica de un ecosistema, teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).</p>	
		<p>Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.</p>	

Actividades Académicas para Grado Sexto



Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
Laboratorio de reconocimiento de células (Vegetal y animal) a través de la utilización de organismos presentes en el mariposario escolar (además de los organismos tradicionales) para una vez más comprender las diferencias y similitudes que los relaciona	Reconocer la unidad funcional y estructural de los seres vivos presentes en el mariposario escolar para proyectarlo a los ecosistemas naturales y el entorno que lo rodea	<p>Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células.</p> <p>Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos</p> <p>Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos.</p> <p>Reconozco en diversos grupos taxonómicos la presencia de las mismas moléculas orgánicas.</p>	Comprende la clasificación de los organismos en grupos taxonómicos, de acuerdo con el tipo de células que poseen y reconoce la diversidad de especies que constituyen nuestro planeta y las relaciones de parentesco entre ellas.



Actividades Académicas para Grado Séptimo			
Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
Se separará algunos adultos con el objetivo que se reproduzcan entre si para reconocer la cantidad de ovoposiciones que generan y los organismos que finalmente sobreviven, por otro lado se hará la germinación de las semillas encontradas en un fruto para la posterior comparación entre organismos Dentro de esta actividad es necesario reconocer cantidad de organismos sobrevivientes, necesidad de recursos entre otros	Reconocer el delicado equilibrio dinámico en el que se encuentra el planeta a través de los diferentes factores que influyen en la sobrevivencia en cadena de los organismos	<p>Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones.</p> <p>Analizo las implicaciones y responsabilidades de la sexualidad y la reproducción para el individuo y para su comunidad.</p> <p>Establezco las adaptaciones de algunos seres vivos en ecosistemas de Colombia</p>	<p>Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular.</p> <p>Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas.</p>

Actividades Académicas para Grado Octavo



Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
<p>Se genera una investigación por parte de los estudiantes acerca de la forma de reproducción de las mariposas y a su vez de las plantas hospederas, luego de esto se pide al estudiante que lo reconozca en el organismo vivo</p>	<p>Reconocer las diferentes estrategias de reproducción en los organismos vivos y su importancia para la generación de descendencia</p>	<p>Comparo diferentes sistemas de reproducción</p> <p>Establezco la importancia de mantener la biodiversidad para estimular el desarrollo del país.</p> <p>Justifico la importancia de la reproducción sexual en el mantenimiento de la variabilidad.</p>	<p>Analiza relaciones entre sistemas de órganos (excretor, inmune, nervioso, endocrino, óseo y muscular) con los procesos de regulación de las funciones en los seres vivos.</p> <p>Analiza la reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta.</p>



Actividades Académicas para Grado Noveno			
Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
<p>Los estudiantes a lo largo del proceso han reconocido las similitudes y diferencias de los organismos tanto animal como vegetal, deberán reorganizarse de manera creativa la taxonomía de los organismos que se encuentran en el interior del mariposario escolar</p> <p>Tema de estudio: Toxicidad de la Mariposa Monarca</p>	<p>Reconocer la labor desarrollada por los taxónomos para la clasificación de los organismos y su importancia para la identificación de la diversidad en el planeta</p>	<p>Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con sus características celulares.</p> <p>Propongo alternativas de clasificación de algunos organismos de difícil ubicación taxonómica</p> <p>Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie.</p> <p>Comparo sistemas de órganos de diferentes grupos taxonómicos.</p> <p>Comparo y explico los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico.</p>	<p>Comprende la forma en que los principios genéticos mendelianos y post-mendelianos explican la herencia y el mejoramiento de las especies existentes.</p> <p>Explica la forma como se expresa la información genética contenida en el –ADN–, relacionando su expresión con los fenotipos de los organismos y reconoce su capacidad de modificación a lo largo del tiempo (por mutaciones y otros cambios), como un factor determinante en la generación de diversidad del planeta y en la evolución de las especies.</p>



Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
<p>Reconocimiento del proceso de fotosíntesis a través de las plantas hospederas que se encuentran en el mariposario escolar</p> <p>Realizar una investigación donde se reconozca las diferentes estrategias de supervivencia de las mariposas</p> <p>Estudio de caso: polilla de Darwin</p>	<p>Identificar los procesos evolutivos por los que pasan lo organismos vivos los cuales se relacionan directamente con su supervivencia</p>	<p>Explico la relación entre el ADN, el ambiente y la diversidad de los seres vivos</p> <p>Establezco relaciones entre mutación, selección natural y herencia</p> <p>Comparo casos en especies actuales que ilustran diferentes acciones de la selección natural.</p> <p>Argumento la importancia de la fotosíntesis como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos aerobios.</p>	<p>Comprende que la biotecnología conlleva el uso y manipulación de la información genética a través de distintas técnicas (fertilización asistida, clonación reproductiva y terapéutica, modificación genética, terapias génicas), y que tiene implicaciones sociales, bioéticas y ambientales.</p>



Actividades Académicas para Grado Undécimo			
Actividad	Objetivo de la actividad	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje (DBA)
<p>Realizar un proyecto de investigación en donde se encuentren las consecuencias del calentamiento global en el ciclo de vida de las mariposas, trabajo el cual podrá proyectarse a otros tipos de organismos</p>	<p>Reconocer la incidencia del cambio climático en el correcto equilibrio que posee el planeta</p>	<p>Establezco relaciones entre individuo, población, comunidad y ecosistema</p>	<p>Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).</p>
		<p>Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas</p>	
		<p>Explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia.</p>	



El autor deja la invitación a que el maestro que está leyendo este manual se deje seducir por la creatividad en el aula y a través de este proyecto o incluso otros, acerque a los estudiantes a contextos más naturales puesto que el desarrollo de la Biofilia en las personas es un campo poco explorado, pero con grandes posibilidades de enfrentar la actual crisis ambiental por la que pasa el planeta.



Bibliografía

- ACURIS. (2012). *Aprendiendo a criar mariposas: desarrollo de zoocriaderos de mariposas en comunidades indígenas*. Bogotá, Colombia.
- Agroecología. (05 de Noviembre de 2017). Cómo hacer un invernadero domo con poco dinero. Obtenido de Ecocosas: <https://ecocosas.com/agroecologia/invernadero-domo-poco-dinero/>
- Alfonso Castillo, O., & Piracón Lozano, D. (2016). *La mariposa búho, Caligo telamonius, ciclo de vida, cría en condiciones de Sabana de Bogotá y un modelo de bioprospección en educación*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Anderson, A., & Meier, J. (2016). Second-Graders Beautify for Butterflies. *Journal of STEM Arts, Crafts and Construction*, 1(2), 38 - 47.
- Asto-Jinez, C., & Gutiérrez-Mendoza, M. (2014). Implementación de mariposarios como atractivo turístico en el departamento de Loreto, Perú. *Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Martín de Porres.*, 5(2), 2-14.
- Ávila Jiménez, Á., & Cruz Moreno, A. (s.f.). *Insectos para Educar*. 2018.
- BADILLO PARRA, S. (2016). *Creación de un mariposario de la monarca, como atractivo turístico en la ciudad de Toluca para conservación de la especie*. Toluca, México: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
- BAUTISTA DIAZ, A., ORTEGA TARAZONA, J., ARIAS RODRIGUEZ, F., GELVEZ CRUZ, J., GELVEZ MENESES, M., ORTEGA CASTRO, O., . . . ARIAS GELVES, W. (2016). *Creación de un mariposario para conservación y protección de estas especies en el*

Centro Educativo Rural María Auxiliadora. Cucutilla, Norte de Santander, Colombia: Centro Educativo Rural María Auxiliadora, Del Municipio de Cucutilla, N.S.

Correa Tang, M., & Vásquez Bardales, J. (2007). *Manual de Manejo: El maravilloso mundo de las mariposas*. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA.

Corredor Bedoya, J. (2016). *Proyecto ambiental escolar, vínculos y aportes al proyecto de vida*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Cortegana Arias, D. (s.f.). *MANUAL DE DISEÑO Y MANEJO DEL MARIPOSARIO SAN JOSÉ ECO LODGE*. Fundación San José.

Cortés Henao, Á., Valencia García, L., & Moreno Hernández, Y. (2016). *El entorno, una herramienta didáctica para desarrollar el pensamiento y la competencia científica en los niños y niñas de 5 a 7 años*. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima.

Cuervo-Martínez, Á., & Escobar-Pérez, J. (2008). VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUICIO DE EXPERTOS: UNA APROXIMACIÓN A SU UTILIZACIÓN. *Avances en Medición*, 27 - 36.

Durán Piamba, S., & Wilches Mazuera, N. (2017). *El Proyecto De Aula Como Estrategia Para La Integración de la Investigación en Educación Ambiental*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.

EOL. (2019). *Encyclopedia of life*. Obtenido de Lepidópteros: <https://eol.org/pages/747/articles>

Fontenot, K., Morgan, A., & Owings, A. (2015). The Development of an Enhanced Extension Agent Training to Create Butterfly Gardens in Louisiana. *Jornal of Agricultura*

- FUNDESYRAM. (s.f.). *Fundacion para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental*. Obtenido de Diferencia ente invernadero de plástico y vidrio: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2622>
- Futcher, L. (2013). Schools Going Green: Practical ways in which schools are impacting the environment. *The Journal of Adventist Education*.
- García-Barros, E., Romo, H., Sarto i Monteys, V., L. Munguira, M., Baixeras, J., Vives Moreno, A., & Yela García, J. (30 de Junio de 2015). Orden Lepidoptera. *Revista IDE@ - SEA*, 65, 1-21.
- Guerrero Reyes, L. (2016). *El Diseño Editorial. Guía para la realización de libros y revistas*. Universidad Complutense de Madrid.
- Haines , S., & Kilpatrick, C. (2007). Environmental Education: Saves the Day. *Science and Children*, 44(8).
- Harberd , R. (2005). *A Manual of Tropical Butterfly Farming*.
- IAvH. (2014). *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Obtenido de La biodiversidad y los servicios ecosistémicos: <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/161-la-biodiversidad-y-los-servicios-ecosistemicos?Itemid=269&highlight=YToxOntpOjA7czoxMzoiYmlvZGl2ZXJzaWRhZCI7fQ==>
- IAvH. (11 de Septiembre de 2017). *INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT COLOMBIA*. Obtenido de Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta: <http://www.humboldt.org.co/es/>

boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta

ideadonnafarm. (21 de Enero de 2012). On the Farm: Building a DIY Greenhouse (For less than you think). Obtenido de The idea of health & Wellnes: <https://ideadonnafarm.wordpress.com/2012/01/21/on-the-farm-building-a-diy-greenhouse-for-less-than-you-think/>

IEP. (2017). *IEP Invernaderos*. Obtenido de Invernaderos tipo Túnel: <http://www.inverelpilar.com/es/invernaderos/invernaderos-tunel>

Ladrón de Guevara Cervera, M., Hincapié, J., Jackman, J., Herrera, O., & Vinicio Caba, C. (2008). Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? *Revista Científica Salud Uninorte*, 24(2). Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/1847/6165>

Laferney, D. (27 de Octubre de 2008). How to build My 50 Dollar Greenhouse. Obtenido de The Door Garden: <http://doorgarden.com/2008/10/27/50-dollar-hoop-house-green-house/#more-44>

Marulanda Cruz, V. (2019). *Diario de Campo Voluntariado*. Bogotá - Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2000). Ley 611 . *Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática* . Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto 1076. *Por medio del cual se expide el Decreto Unico Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* . Colombia.

Organización de Autogestión Comunitario para el Desarrollo Sustentable. (2005). Boletín: 2005. Puerto Rico.

Ortega Herrera, W., & Rodríguez Velandia, M. (2016). *El mariposario como estrategia didáctica para caracterizar la identidad ambiental de los estudiantes del grado 702 del Colegio Simón Bolívar de Suba*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.

OVACEN. (2017). *OVACEN: Periodismo al detalle* . Obtenido de Cómo hacer un domo o cúpula geodésica en el jardín de casa: <https://ovacen.com/domo-cupula-geodesica/>

Peña Cepeda, L., & Rojas Peña, K. (2015). *Propuesta educativa alternativa de enseñanza de la biología y la educación ambiental para el fortalecimiento de valores ambientales a través del estudio de las relaciones que establece la mariposa espejito del curubo (Dione glycera) con su planta hospedera*. Bogotá, Colombia: Bio-grafia.

Quiceno, H. (2001). El manual escolar: Pedagogía y formas narrativas. *Revista Educación y Pedagogía* (XIII), 53-67.

Reichholf-Riehm, H. (1990). *Mariposas*. Barcelona: Naturart S.A.

Rodríguez Casallas, J., & Escobar, G. (2014). “INSECTOS EN EL AULA”: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN EL PATIO DE LA ESCUELA. *Bio-grafia Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.*, 476 – 485.

Rodríguez Harrison, M. (2012). *Guía para desarrollar un mariposario escolar y algunas acciones ambientales, alineadas a la carta de la tierra*. San Juan, Puerto Rico: Universidad Metropolitana Escuela Graduada de Asuntos Ambientales.

- Rodríguez Harrison, M. (2014). *Enfocándonos en lo esencial: Infundir Valores de Sostenibilidad en la Educación*. San José. Costa Rica: UNESCO.
- Salinas, W., & De Volder, C. (2011). La colección “Historia de los textos escolares argentinos” de la Biblioteca del Docente. *Primer Encuentro de Libros Antiguos y Raros*. Buenos Aires, Argentina .
- Sanchez López, R. (2004). *Protocolo de cría para dos especies de mariposas, Ascia monuste y Leptophobia aripa, Bajo condiciones controladas en el municipio de la Mesa Cundinamarca*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- TODACOLOMBIA.COM. (2010). Obtenido de Pisos Térmicos en Colombia: <https://www.todacolombia.com/geografia-colombia/pisos-termicos.html>
- Torres N., R., & Garcia Sarmiento, M. (1999). *Líneas de Investigación: Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Torres Núñez, R., & García Sarmiento, M. (2011). TALLER MARIPOSAS PARA EDUCAR. *Bio -grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 512- 514.
- Torres, R., & García , M. (1998). LOS ESTUDIOS FAUNISTICOS Y DE BIOPROSPECCIÓN EN LA EDUCACIÓN DE LOS COLOMBIANOS. *TED*.