

MARIPOSAS COMUNES DEL VALLE DEL CAUCA

Carlos Andrés Galvis Rizo,
José Alejandro Perdomo Urrea y Patricia Chacón



MARIPOSAS COMUNES DEL VALLE DEL CAUCA



Fundación
Zoológica
de Cali



MARIPOSAS COMUNES DEL VALLE DEL CAUCA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC



La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca tiene como misión ejercer la autoridad ambiental y promover el desarrollo sostenible desde la dimensión ambiental, en armonía y coordinación con los distintos actores sociales del departamento del Valle del Cauca y demás integrantes del SINA (Sistema Nacional Ambiental).

FUNDACIÓN ZOOLOGICA DE CALI



La Fundación Zoológica de Cali se dedica a la gestión ambiental para la conservación y el mejoramiento de los ecosistemas colombianos promoviendo una relación armoniosa y sostenible con la naturaleza. Aporta a la solución de problemas ambientales en su área de influencia a través del desarrollo de proyectos de investigación y programas educativos, poniendo a disposición de la comunidad conocimiento relevante y experiencia.



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN – CREA

El Centro de Investigación para Conservación CREA, pertenece a la Fundación Zoológica de Cali y orienta sus esfuerzos hacia la investigación para la conservación de especies y ecosistemas amenazados de su área de influencia, a través de la formulación, gestión, ejecución y seguimiento de proyectos que contribuyan al conocimiento, mantenimiento y restauración de la biodiversidad.

UNIVERSIDAD DEL VALLE



La Universidad del Valle, como Universidad Pública, tiene como misión educar en el nivel superior, mediante la generación y difusión del conocimiento en los ámbitos de la ciencia, la cultura y el arte, la técnica, la tecnología y las humanidades, con autonomía y vocación de servicio social. Atendiendo a su carácter de institución estatal, asume compromisos indelegables con la construcción de una sociedad justa y democrática.

Con el Apoyo de:

Centro de Investigación para la Conservación
CREA. Fundación Zoológica de Cali

Corporación Regional del Valle del Cauca
CVC.

Comité Editorial:

Carlos Andrés Galvis Rizo
José Alejandro Perdomo Urrea
Patricia Chacón Cardozo
Joaquín Romero
Camilo Londoño

Textos:

Carlos Andrés Galvis Rizo
José Alejandro Perdomo Urrea
Patricia Chacón

Revisión de Textos:

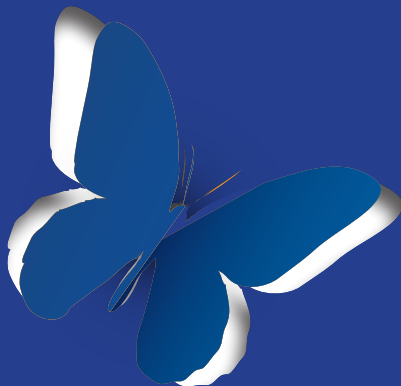
Camilo Londoño

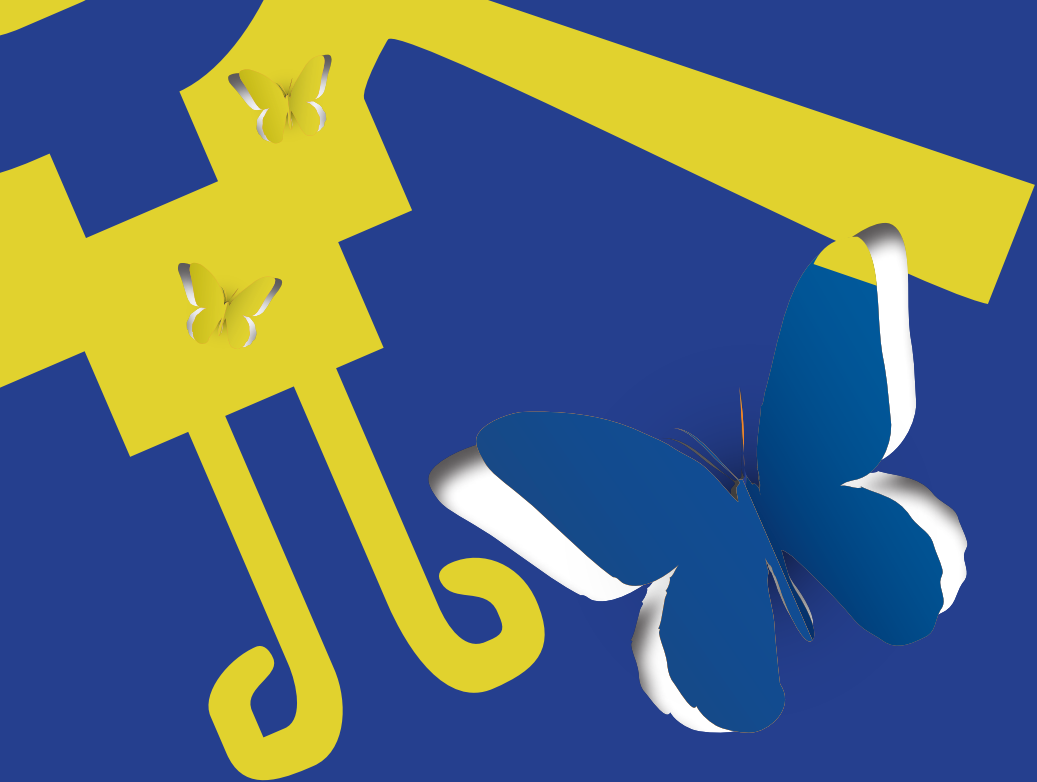
Diseño:

Rubén Hernández Creativo

Impresión:

Publicado por:





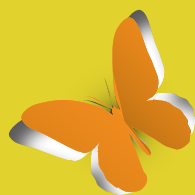
PRESENTACIÓN

Hace 10 años, el Zoológico de Cali empezó a trabajar con las mariposas de la cuenca del río Cali. Durante los primeros tres años, se investigó con el fin de conocer su ciclo biológico; luego, a través de un proyecto con el Fondo para la Acción Ambiental y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC, se lograron recursos para la construcción del mariposario actual, una de nuestras exhibiciones estrella.

Hoy consideramos que la experiencia adquirida en el manejo y reproducción de más 30 especies de mariposas ha sido enorme, y no puede menos que motivarnos a compartirla con las personas y las entidades que deseen ampliar su conocimiento acerca de las mariposas, a través de este libro.

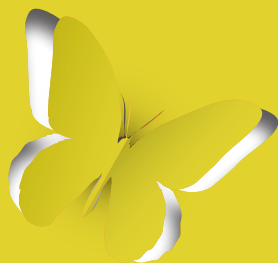
El Mariposario del Zoológico de Cali, está al nivel de los mejores mariposarios del mundo, por su belleza arquitectónica, la exuberancia de su vegetación y la belleza de más de 1000 mariposas que ocupan ese espacio.

María Clara Domínguez
Directora Fundación Zoológica de Cali



Índice

	Página
INTRODUCCIÓN	1
BIOLOGÍA	2
REPRODUCCIÓN	6
METAMORFOSIS	8
HUEVOS	10
ORUGAS O LARVAS	12
CRISÁLIDAS	16
GUÍA DE ESPECIES DE MARIPOSAS COMUNES	
DEL VALLE DEL CAUCA	20
MARIPOSARIO DEL ZOOLOGICO DE CALI	34
LABORATORIO	39
VIVERO	45
JARDINES PARA MARIPOSAS	50





INTRODUCCIÓN

Colombia

Cuenta con una superficie de 1.143.748 km² y gracias a su ubicación geográfica y topográfica dominada por un sistema de cadenas montañosas, valles, océanos, variedad de climas, fuentes hídricas, suelos entre otros, hacen que se reúnan una serie de condiciones que permiten el establecimiento exitoso de diferentes formas de vida en el territorio colombiano.

Estas características han llevado a que Colombia sea considerado uno de los países con mayor diversidad biológica, contando con el 10% de flora y fauna mundial (1). En diversidad de mariposas, Colombia ocupa el segundo lugar con aproximadamente 3.500 especies de mariposas diurnas de las aproximadamente 15.000 especies descritas en el mundo (8).

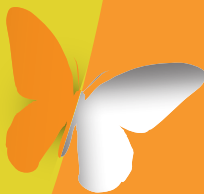
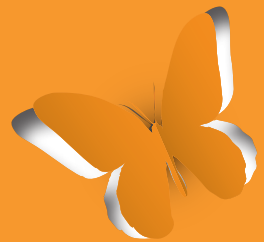
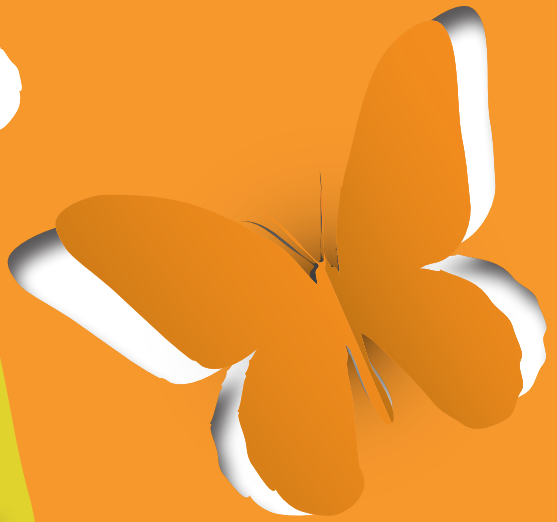
Las mariposas son insectos conocidos por su belleza y fascinante metamorfosis. Estos animales cumplen una función importante en los ecosistemas ya que contribuyen a la polinización de muchas especies de plantas,

sirven de alimento para otros organismos y al mantenimiento de las redes tróficas. Las mariposas juegan un papel muy importante como indicadores de la calidad de los ecosistemas debido a la estrecha relación que establecen con las plantas que utilizan como alimentación.

Este documento nos acerca a las mariposas del Valle del Cauca, su biología, comportamientos, diversidad y nuestra experiencia en el manejo de estos maravillosos insectos en el Zoológico de Cali, con el fin de proveer una herramienta que aporte a su conservación.



BIOLOGÍA

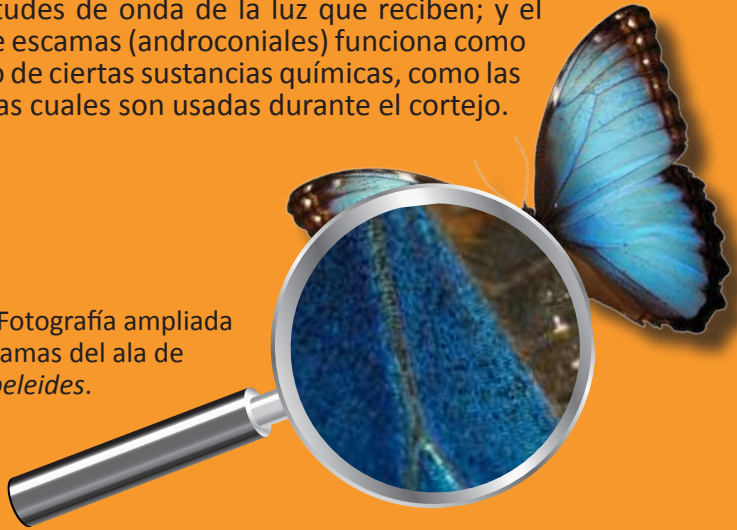


Característica

Las mariposas son insectos que pertenecen al orden **Lepidóptera**, nombre proveniente del griego **lepis**: escama y **pteron**: ala, que significa alas cubiertas por escamas (5)(Figura 1).

Dependiendo de la especie, en las alas podemos encontrar escamas de tres tipos: pigmentarias, estructurales y modificadas. Las primeras se producen por depósitos de un pigmento conocido como melanina, el cual genera los colores negros, grises, marrones, pardos, rojos y amarillos; las segundas se encargan de reflejar los colores azul, violeta, cobre y verde por reflexión de ciertas longitudes de onda de la luz que reciben; y el tercer tipo de escamas (androconiales) funciona como un reservorio de ciertas sustancias químicas, como las feromonas, las cuales son usadas durante el cortejo.

Figura 1. Fotografía ampliada de las escamas del ala de *Morpho peleides*.


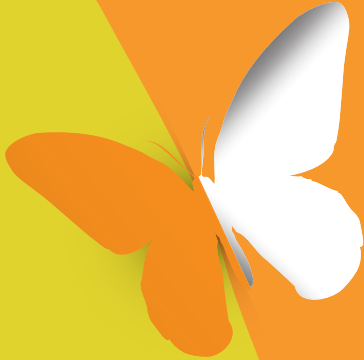


En estado adulto, el cuerpo de las mariposas está revestido por una cutícula quitinosa que hace las veces de cápsula retenedora y permite sostener en su interior el resto de estructuras funcionales del insecto y protegerlo de la pérdida excesiva de agua (12).


Su cuerpo está dividido en tres partes principales: cabeza, tórax y abdomen (Figura 2). En la cabeza

se ubican los órganos sensoriales (antenas y ojos) y el aparato bucal (probóscide).

Las antenas, es un órgano muy importantes en la búsqueda de alimento y reproducción ya que gracias a ellas pueden captar el olor de las flores y otras fuentes nutricias; así como el olor de las feromonas de su pareja a grandes distancias.




En la cabeza se ubican los órganos sensoriales (antenas y ojos) y el aparato bucal (probóscide).



Las antenas, es un órgano muy importantes en la búsqueda de alimento y reproducción ya que gracias a ellas pueden captar el olor de las flores y otras fuentes nutricias; así como el olor de las feromonas de su pareja a grandes distancias.

Los ojos son compuestos los cuales se conforman de varias facetas hexagonales llamadas omatidios, estos son sensibles al movimiento y a la luz lo cual conlleva a que en algunos casos puedan diferenciar colores.

La probóscide es el aparato bucal de tipo chupador, el cual permanece enrollado en forma de espiral (espiritrompa) cuando la mariposa está en reposo o durante el vuelo y se extiende para succionar alimento o agua.



El tórax tiene tres segmentos, cada uno con un par de patas usadas para la locomoción y para limpiar las antenas y la espiritrompa.

Los dos últimos segmentos del tórax poseen un par de alas membranosas, las cuales presentan una serie de venas huecas (longitudinales y transversales) por donde fluye la sangre o hemolinfa.

Las alas varían en tamaño, forma, color y disposición de sus nervaduras, lo que permite la clasificación de las especies.

El abdomen contiene 10 segmentos, en los tres últimos se localizan los órganos copuladores y el aparato reproductor de la mariposa conocido como genitalia, cuya forma es exclusiva de cada especie.

El órgano reproductor de los machos se denomina edeago y ejerce la misma función de un pene.

Durante la cópula el macho transfiere un paquete de esperma (espermátforo) a la bolsa copulativa de la hembra. El sistema reproductor interno de la hembra está constituido por cuatro ovarios, conocido como ovariolas, conectados a un oviducto mayor y a una bolsa donde se almacena el esperma (espermateca), mientras llega el momento de la fertilización de los huevos.



Figura 2. Características externas de una mariposa.



REPRODUCCIÓN

El Cortejo en las mariposas consiste en un reconocimiento de ambos sexos a través de una serie de danzas y movimientos ritualizados que pueden ocurrir en el aire mediante vuelos circulares o en hélice, ó efectuarse de manera pasiva por parte de los machos que usan dos estrategias:

En la primera denominada "perching", el macho se posa en sitios donde las hembras llegan en búsqueda de alimento, o en árboles desde donde pueden visualizarlas.

La segunda estrategia consiste en

volar en búsqueda de hembras en un área delimitada para posteriormente cortejarlas.

Existen especies que utilizan una de estas estrategias; sin embargo, algunas pueden utilizar las dos. Algunas especies son muy territoriales y cuando observan intrusos, inmediatamente vuelan hacia ellos para alejarlos.

Para conseguir la atención del sexo opuesto, las mariposas generan una serie de estímulos de tipo visual a través de movimientos, de tipo táctil (toque con las alas y antenas) y de tipo químico mediante liberación de feromonas a partir de las escamas androconiales (Figura 3).



Figura 3. Cortejo de mariposas a través de estímulos táctiles con alas y antenas

En respuesta al cortejo, la hembra levanta su abdomen y luego el macho une su genitalia con la de la hembra dando comienzo a la cópula, proceso que puede durar desde algunas horas a un día (Figura 4).



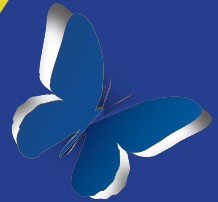
Figura 4. Cópula de *Heraclides thoas*

En ocasiones cuando la pareja es perturbada durante la cópula, el macho emprende el vuelo arrastrando consigo a la hembra hasta otro lugar más seguro. Existen especies que no utilizan un cortejo previo a la cópula, y en tal caso el macho frecuenta lugares donde hay crisálidas de su misma especie y espera la emergencia de alguna hembra para aparearse inmediatamente.

METAMORFOSIS

La metamorfosis es el proceso biológico por el cual pasan las mariposas desde su nacimiento hasta la madurez por medio de grandes cambios estructurales y fisiológicos.

En algunas especies la metamorfosis es completa como en el caso de los escarabajos, moscas, abejas, avispas, hormigas y mariposas, entre otros; y en otras especies es incompleta como ocurre con los grillos, mantis religiosas, cucarachas, comejenes y chinches.



Los insectos que presentan metamorfosis incompleta son conocidos como Hemimetábolos, en la cual el individuo pasa por varias mudas hasta transformarse en un individuo adulto sin pasar por una etapa de inactividad y sin cesar de alimentarse.



Mientras que los insectos que presentan metamorfosis completa son conocidos como Holometábolos, su ciclo de vida consta de cuatro etapas o estados: huevo, larva u oruga, crisálida o pupa y adulto (Figura 5). Previo a la transformación en crisálida, el individuo deja de alimentarse.



Figura 5. Metamorfosis de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*)



HUEVOS



Los huevos de las mariposas presentan grandes variaciones en tamaño, forma y color. Pueden ser esféricos, semiesféricos, cónicos, cilíndricos, estrellados, fusiformes, poliédricos, ovalados, periformes o aplanados.

Su textura puede ser lisa, estriada, rayas en alto relieve, arrugada o reticulada (11). Figura 6.



a

b

c



Figura 6. Huevos de las especies a) *Caligo memnon*, esférico y con rayas en alto relieve b) *Morpho peleides*, semiesférico y liso y c) *Siproeta stelenes*, cilíndrico y con rayas en alto relieve.

La ovoposición es la acción mediante la cual la hembra ubica su genitalia sobre alguna superficie de la planta hospedera (fuente de alimento para sus larvas) y pone los huevos individualmente o en grupos.

Algunas mariposas son muy selectivas en el momento de la postura y buscan lugares específicos como cogollos tiernos, el envés o haz de la hoja y flores (Figura 7); o prefieren lugares escondidos como grietas, hendiduras de troncos o los zarcillos de las enredaderas.



Figura 7. Ovoposición de la Mariposa Cebra (*Heliconius charitonia*) en Granadilla (*Passiflora adenopoda*)

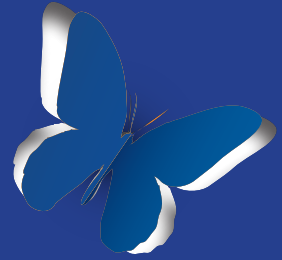
Otras especies por el contrario pueden ovopositar en cualquier parte de la planta.

ORUGAS O LARVAS:

A partir de la eclosión del huevo emerge la larva, conocida comúnmente como oruga, la cual está conformada por cabeza, tórax y abdomen (Figura 8).

En la cabeza se distinguen un par de antenas con función sensorial, seis ojos simples (a diferencia de los adultos que tienen ojos compuestos) receptores de luz, un par de mandíbulas para fraccionar y triturar el alimento y el labio donde se encuentra el órgano hilador encargado de producir hilo de seda (4), que no solamente sirve para sostener la oruga en etapas posteriores de la metamorfosis, sino que también ayuda en muchos casos para moverse y sirve de guía para evitar caídas. .

El tórax está compuesto por tres partes, cada una de ellas con un par de patas utilizadas para la locomoción. El abdomen consta de 10 segmentos, algunos de ellos dotados de pseudo-patas las cuales poseen pequeños ganchos (crochés) que tienen como función la sujeción al sustrato por adherencia.



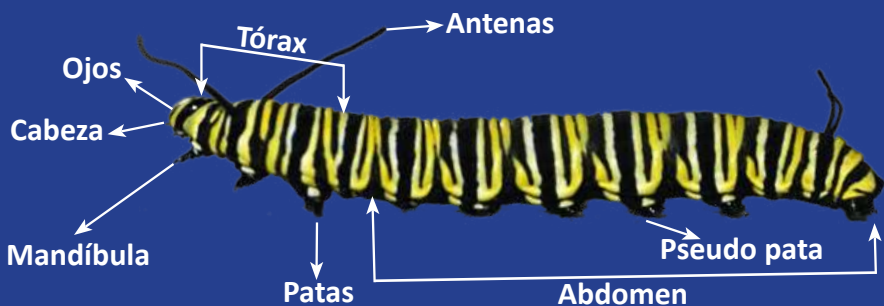


Figura 8. Oruga y sus partes

Dependiendo de la especie, el cuerpo de la oruga puede ser liso o estar cubierto por setas o espinas, que son utilizadas para su defensa.

Muchas de estas estructuras son rígidas y pueden causar traumatismos a potenciales depredadores. Algunas especies aparentan poseer espinas a pesar de tratarse de estructuras blandas y vulnerables, con lo cual confunden a sus enemigos naturales.

También podemos encontrar orugas con colores y aspectos similares a elementos de su entorno, por ejemplo, el mismo patrón de

coloración y forma de algunas partes de las plantas, semejar a otros animales o parecer excretas de aves. (Figura 9).

Estas estrategias se conocen como mimetismo. En algunas orugas se encuentran órganos de defensa o estructuras retráctiles llamadas osmeterios, los cuales liberan sustancias químicas repelentes.

Otras producen un mal sabor para algunos de sus depredadores debido a que sintetizan componentes químicos a partir de los alcaloides de las plantas que componen su dieta.

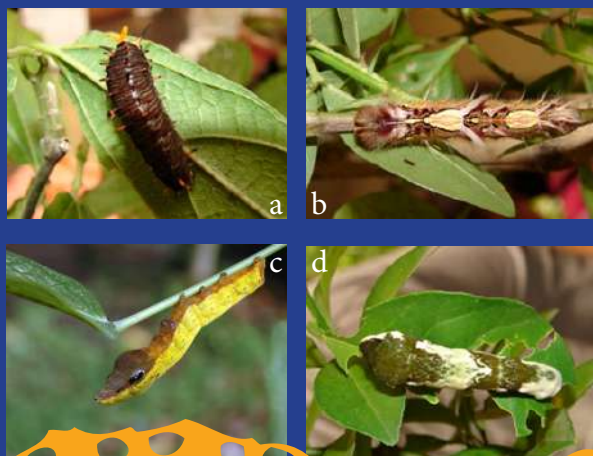
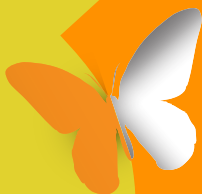


Figura 9. Estructuras en el cuerpo de Orugas.

- a) *Battus polydamas*, protuberancias semejantes a espinas;
- b) *Morpho peleides*, semejantes a vellosidades;
- c) *Hemeroplanes sp.*, semejante a una serpiente
- d) *Heraclides androgeus*, lisa y semejante a excreta de ave.



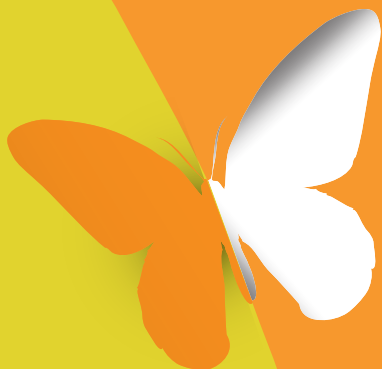
Las orugas generalmente consumen las hojas de sus plantas hospederas (Figura 10). En caso de no haber disponibilidad de follaje, pueden alimentarse de tallos tiernos, flores, frutos y bulbos de esta planta. Además, existen especies que comen corchos, harinas, papel, tejidos, lana, pelos, animales disecados, excrementos y larvas de hormigas (12).



Figura 10. Oruga de *Siproeta stelenes* alimentándose de Nacedero (*Trichanthera gigantea*)

Teniendo en cuenta los hábitos alimenticios, las mariposas pueden ser monófagas, oligófagas y polífagas.

Las orugas de las especies monófagas requieren de una o pocas especies relacionadas de plantas, las oligófagas se alimentan de varias especies de plantas de la misma familia y las polífagas aprovechan muchas especies de plantas de diferentes familias.



CRISÁLIDAS

Antes de cambiar su estado de larva a crisálida (también conocido como pupa), la oruga deja de comer y pierde entre el 30 y 50% de su peso corporal, busca un sitio adecuado que la proteja de los depredadores y de las condiciones climáticas adversas colgándose de un pedúnculo sedoso conocido como cremaster (Figura 11a).

Algunas especies forman un cinturón de seda alrededor de su tórax o abdomen que les ayuda a sujetarse al sustrato (7) (Figura 11 b). Esta etapa es conocida como pre-pupa.





Figura 11. Pre-pupa de a) *Siproeta stelenes*, obsérvese el cremaster b). *Heraclides androgeus*. Observe cremaster y cinturón de seda

Durante la etapa de crisálida el insecto permanece inmóvil, no se alimenta y sufre de drásticos cambios morfológicos y fisiológicos.

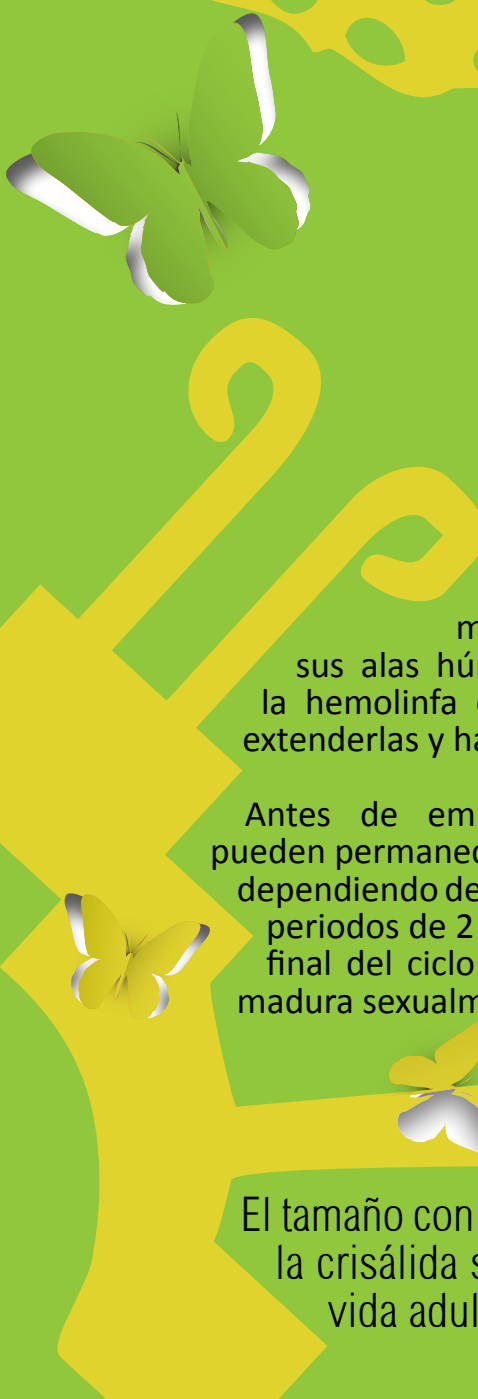
Poco a poco se forman las alas, las patas, el aparato bucal y los ojos; ocurre la transformación del sistema digestivo y reproductor,

además de otras características típicas de una mariposa.


Las crisálidas adoptan, según la especie, diferentes formas, colores y tamaños, que al igual que en sus otros estados, son mecanismos de protección ante sus parasitoides y depredadores (Figura 12).




Figura 12. Diversidad de Crisálidas. a) *Caligo memnon*, b) *Morpho peleides*, c) *Adelpha sp.* y d) *Heraclides anchisiades*.



Una vez que el adulto se ha formado dentro de la crisálida, ésta se rompe liberando al individuo. Posterior a esto la mariposa aun se encuentra con sus alas húmedas y arrugadas, y gracias a la hemolinfa que fluye por las venas puede extenderlas y hacerlas rígidas.



Antes de emprender vuelo, las mariposas pueden permanecer posadas en alguna superficie, dependiendo de las condiciones ambientales, por periodos de 2 a 4 horas o más; esta es la etapa final del ciclo de vida, en la que la mariposa madura sexualmente y es capaz de volar.



El tamaño con el cual la mariposa emerge de la crisálida se mantendrá a lo largo de su vida adulta (Figura 13).



Figura 13. *Siproeta epaphus* al emerger de la crisálida. a y b) Cambio en la coloración de la crisálida; c) Ruptura de la envoltura; d, e y f) Posterior a emerger las alas se desdoblán y ponen rígidas.

Los adultos se alimentan principalmente de néctar floral y frutas tiernas o en estado de descomposición; algunas especies consumen polen. Muchas mariposas suplementan su dieta con sales, minerales y aminoácidos que encuentran en la orina, heces, carroña y otros exudados de plantas o animales.



Guía de especies de mariposas comunes del Valle del Cauca





Actinote ozomene



Actinote anteus



Anartia amatea



Adelpha sp.



Anarthia jatropa



Anteos clorinde



Anteos menippe



Anthanassa drusilla



Archaeoprepona amphimachus



Archaeoprepona demophoon



Ascia monuste



Battus polydamas



Biblis hyperia



Chlosyne lacinia



Caligo illioneus



Caligo memnon



Consul fabius



Danaus plexipus



Danaus gilippus



Eresia levina



*Diaethria
marchalii-Dorsal*



*Diaethria
marchalii - Ventral*



Dione glycera



Dione juno



Dryadula phaetusa
(Macho)



Dryadula phaetusa
(Hembra)



Dryas iulia



Eryphanis
automedon



Eueides aliphera



Eueides procula



Eurema gratiose



Eurybia lycisca



*Gnathotriche
exclamationis*



Hamadryas februa



Hamadryas feronia



Heliconius charitonius



*Heliconius cydno
eleuchia*



*Heliconius cydno
weymeri*



Heliconius doris



Heliconius doris



Heliconius erato



Heliconius sara



Heliconius clysonymus



Heraclides thoas



Hypothyris sp.



Marpesia berania



Marpesia corinna



Mechanitis menapis



Mechanittis polymnia



Opsiphanes tamarindi



Morpho amathonte



Morpho cypris



Morpho peleides
(Dorsal)



Morpho peleides
(Ventral)



Oressinoma typhla



Papilio anchisiades



Papilio androgeus



Parides childrenae



Parides erithalion



Phoebis philea



Phoebe sennae



Protesilaus protesilaus



Pterourus menatius



Rhetus arcus



Rhetus dysonii



Scada zibia



Siproeta epaphus



Siproeta stelenes



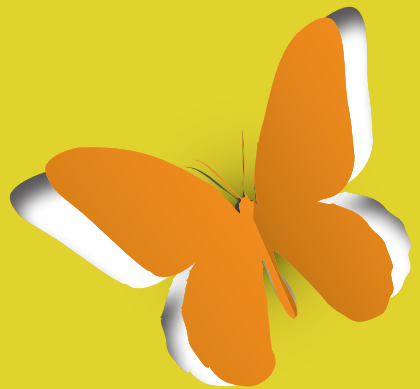
Tithorea tarricina



Urbanus proteus



Urbanus teleus



The background is a vibrant blue with large, stylized orange shapes that resemble calligraphic flourishes or abstract patterns. Several butterflies are scattered across the page: a small orange and white one in the upper left, a large blue one in the upper right, a white one in the middle left, and a large black and yellow one in the lower left. A decorative orange pattern with circular motifs is visible in the top right corner.

MARIPOSARIO

DEL ZOOLOGICO DE CALI

Antes de construir un mariposario se debe tener en cuenta los siguientes factores los cuales determinan la viabilidad del proyecto: ubicación geográfica, clima, luminosidad, condiciones topográficas, composición de los suelos, cercanía al bosque y facilidad de acceso a la zona (7).

En esta sección definiremos los requerimientos mínimos para el manejo y crianza de mariposas en cautiverio, teniendo cuenta sus tres componentes: mariposario o área de exhibición, laboratorio y vivero.

Área de exhibición

Este espacio debe cumplir con requisitos que permitan el apareamiento, la ovoposición, la alimentación y otras condiciones que garanticen el bienestar de las mariposas y la exhibición al público. La estructura del mariposario debe ser de tubo galvanizado, hierro o aluminio con bases de concreto. El material será elegido según las condiciones ambientales para

evitar su deterioro. Debe colocarse una puerta principal y una segunda puerta que impida el escape de los ejemplares y el ingreso de especies parásitas y/o predadores. Con el fin de restringir el escape de las mariposas, toda la estructura puede estar cubierta por malla metálica, sarán o polisombra (7) (Figura 14).



Figura 14. Vista exterior del mariposario del Zoológico de Cali detállese el diseño, la estructura y materiales de construcción.



Se debe evitar en la parte superior de la estructura ángulos de 90° , pues propician la muerte de las mariposas o el deterioro de sus alas al volar.

La estructura debe tener una altura mínima de 4 metros y máxima de 6 metros. Se debe construir un muro a lo largo del perímetro de la base, con el fin de evitar el deterioro de la malla y el ingreso de animales indeseados (7).



Dependiendo del terreno y la ubicación, se recomienda la utilización de soportes externos (tensores) anclados al piso con bases de concreto (7).



La estructura debe tener un sistema de irrigación interno de tipo nebulizador, este es muy importante en los días calurosos.

El tipo de suelo en el que se sembrarán las plantas hospederas y alimenticias (plantas productoras de néctar y polen) debe tener buen drenaje y condiciones recomendadas para la especie. Para esto debe hacerse un estudio de composición del suelo.

Es recomendable abonar periódicamente las áreas destinadas a la siembra de plantas.

En el Zoológico de Cali, el área de exhibición está compuesta por jardines los cuales tiene vegetación de diferentes estratos que generan un microclima adecuado para las mariposas que lo habitan, cuenta con cascadas, un sendero que guía al visitante (Figura 15) y módulos educativos que informan y resaltan la riqueza de especies en nuestro país (Figura 16).

Este es un lugar dinámico donde los aproximadamente 400.000 visitantes anuales, pueden tener una experiencia de contacto con las mariposas, aprender de forma didáctica aspectos de su biología, comportamiento y ecología, especialmente lo que se refiere a su relación con las plantas que les brindan refugio y alimento.

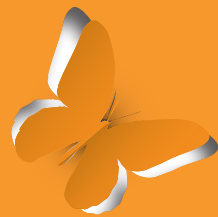
Al ingresar al mariposario, el visitante puede observar un video de información general sobre las mariposas. Este espacio es propicio para realizar talleres y charlas con grupos de niños, visitantes o estudiantes que quieran profundizar sobre el tema.



Figura 15. Área interna del Mariposario del Zoológico de Cali en donde se observan los senderos que permiten realizar el recorrido de los visitantes.



Figura 16. Módulos educativos al interior del Mariposario. a) Guía de especies de mariposas que se pueden avistar en la región Andina. b) Leyendas explicativas de algunos comportamientos naturales de las mariposas




Laboratorio

Es el área dedicada a la cría de los diferentes estados de desarrollo de las mariposas (huevos, larvas, crisálidas) y al proceso en el que emergen los adultos (figura 17). Por lo tanto, debe mantenerse en medidas de bioseguridad.


En su construcción se recomienda utilizar materiales resistentes a las condiciones ambientales y también impedir el ingreso de organismos que afecten los huevos y larvas como son los roedores, reptiles, aves, artrópodos y parasitoides.




Figura 17. Laboratorio del Mariposario del Zoológico de Cali



Las buenas prácticas de laboratorio son de suma importancia ya que previenen el contagio por organismos patógenos (bacterias, virus) a las orugas, permitiendo que estas se desarrollen saludablemente (3).



En el laboratorio del mariposario del Zoológico de Cali, existen protocolos orientados a la limpieza de los pisos, zonas de manejo, repisas y de todos los implementos utilizados en la manipulación de los ejemplares.



Durante la cría de las mariposas se deben tener ciertas precauciones y prácticas que contribuyan a incrementar la supervivencia de cada uno de los estados de desarrollo.

La manipulación de los huevos requiere de máximo cuidado y por ello la técnica usada dependerá de la fragilidad o dureza de su estructura externa (cáscara o corión).

La colecta de los huevos cuyo corión es resistente se realiza manualmente depositándolos en un recipiente plástico marcado con la fecha de colecta, el nombre de la especie y el número de huevos.

El manejo de huevos más delicados y frágiles se realiza de dos maneras: La primera consiste en coleccionar los huevos con la ayuda de pinzas entomológicas, cortando la parte de hoja o el zarcillo donde fueron ovopositados; luego se ubican en un recipiente plástico con un trozo de papel húmedo para evitar la

deshidratación. La segunda forma de colecta consiste en transportar la planta hospedera con los huevos a la zona de manejo del laboratorio. (Figura 18)

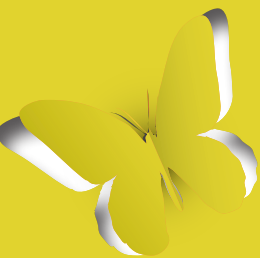


Figura 18. Planta hospedera (*Dalechampia sp.*) con huevos de Mariposa Rechinadora (*Hamadryas feronia*)



Para criar las orugas en el laboratorio también se pueden aplicar dos técnicas.

En la primera se alimentan las orugas directamente sobre las plantas hospederas, sembradas en materas o en bolsas plásticas, una vez eclosionan los huevos, las orugas recién nacidas se ubican en las hojas más tiernas de la planta y ésta se transporta hasta las repisas.



A medida que las orugas van desfoliando la planta, ésta es remplazada hasta que la oruga culmine su desarrollo (Figura 19).

Al ingresar las plantas hospederas al laboratorio, antes de ubicar las orugas recién nacidas, se debe revisar la planta hospedera para extraer los depredadores como hormigas, chinches y arañas.

La segunda técnica consiste en criar las orugas dentro de recipientes plásticos provistos de hojas frescas y diariamente se renuevan dichos recipientes, hasta que las larvas completan su etapa y se transforman en crisálidas.



Figura 19. Repisa con plantas hospederas donde se realiza la crianza de orugas en condiciones de laboratorio.

Es importante tener en cuenta que las orugas se alimentan todos los días con plantas de buena calidad para mantener su metabolismo y generar un buen desarrollo.

Esto exceptuando los días en los que las orugas cambian de estado ya que permanecen inmóviles durante uno o dos días.

Si las condiciones de cría no son favorables se puede ocasionar retardo en el crecimiento, adquisición de enfermedades, malformaciones en el momento de transformarse en crisálida y adultos de tamaño inferior al promedio de la especie.

Para supervisar la cría de las mariposas en el laboratorio y el número de plantas invertidas en la alimentación las orugas, es necesario llevar a cabo un control del nacimiento diario de mariposas respecto al número de plantas hospederas que ingresan. Estos datos son fundamentales para una adecuada planeación anual de crianza.

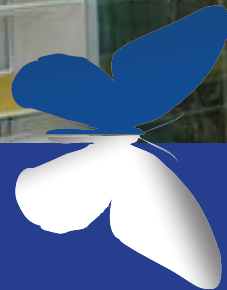
La etapa de pre-pupa es de mucha fragilidad por lo que se recomienda evitar su manipulación hasta que termine el proceso de transformación en crisálida, el cual

generalmente dura entre uno y dos días dependiendo de la especie. Las crisálidas presentan una estructura más sólida permitiendo su fácil manipulación.

Estas son llevadas a la zona de almacenamiento o “pupario” donde se ordenan, por especie, en bandejas metálicas cuyo interior cuenta con una lamina de icopor. En el Zoológico de Cali, el “pupario” es exhibido a los visitantes, permitiéndoles vivenciar el momento en que nacen las mariposas (Figura 20).



Figura 20. Exhibición de Pupas en el Zoológico de Cali



Vivero

El vivero es fundamental para el desarrollo y manejo de un mariposario, ya que en este se propagan y cultivan las plantas hospederas y alimenticias, que se utilizan en todos los estados de la vida de una mariposa. (Figura 21)



Figura 21. Vista general del vivero del Zoológico de Cali.



El vivero debe poseer un ambiente esencial para la reproducción y crecimiento de las plantas hospederas y a su vez debe evitar el ingreso de parásitos y plagas. También, debe estar provisto de un sistema de riego utilizado en los periodos de sequia y para mantener o crear un microclima óptimo para recuperación, bienestar y crecimiento de las plantas (Figura 22).





Figura 22. Vista general del sistema de riego ubicado en la parte interna del vivero

Es necesario contar con personal que posea experiencia en el manejo de plantas silvestres, cuyas responsabilidades incluyen la reproducción, recuperación, riego, control de enfermedades y plagas, preparación de sustrato, entre otras funciones.

En el vivero se manejan las plantas hospederas que servirán de alimento a las orugas y las plantas nectaríferas para los adultos.

En el vivero del Zoológico de Cali se utilizan dos técnicas para propagación de las plantas: dispersión de semillas y siembra de esquejes.

Para la dispersión de semillas se recogen los frutos maduros de las plantas, se lavan y se dejan secar; posteriormente se realiza una selección de las semillas o escarificado, la cual consiste en abrir o debilitar la cutícula externa de las semillas para acelerar y garantizar su germinación.

Finalmente, se procede a sembrar en las respectivas bandejas de germinación y se etiquetan con la fecha, nombre de la especie y número de semillas (Figura 23).

Figura 23. Siembra manual de semillas en bandejas.



Figura 24. Reproducción por esquejes

La reproducción por esquejes es la técnica más práctica y rápida para algunas especies de plantas. La posición del esqueje debe presentar las yemas hacia arriba para generar el crecimiento de nuevos brotes (Figura 24).

Al igual que la técnica de dispersión de semillas, los recipientes deben ser etiquetados con la fecha, nombre de la especie y número de esquejes.

Una vez las plantas hospederas son utilizadas en el laboratorio quedando totalmente desprovistas de hojas, se regresan al vivero donde se les remueve la tierra, se podan y se abonan orgánicamente. Este proceso se conoce como “recuperación de plantas” (Figura 25).



Figura 25. Vivero de recuperación de las plantas que han sido consumidas por las orugas en laboratorio

Para el control de las plagas es muy importante tener en cuenta que no se debe de utilizar insecticidas, fungicidas o compuestos químicos que puedan incorporarse en los tejidos de las plantas, ya que esto provocaría la muerte de las orugas y de los adultos. En el vivero

del Zoológico de Cali se utilizan compuestos orgánicos y prácticas culturales para el control de las potenciales plagas.





JARDINES PARA MARIPOSAS

Los jardines para mariposas consisten en la adecuación de un espacio abierto donde se avistan estos insectos y se tienen en cuenta aspectos biológicos como es la identificación e inventarios de especies de animales y plantas y el papel que juegan en las redes tróficas. Además, generan un espacio de bienestar y recreación para los visitantes.




En estos jardines se cultivan plantas silvestres (nectaríferas y hospederas), ornamentales y aromáticas que atraen a las mariposas.

Se incluyen diferentes elementos físicos como sillas, senderos, adornos, avisos, señalización, fuentes de agua y sistemas de riego, entre otros. Estos espacios ofrecen a los insectos alimento y refugio en su etapa larval y adulta, teniendo en cuenta que los requerimientos de las mariposas son diferentes según la especie (Figura 26).




Figura 26. Jardines que atraen mariposas.



Los jardines sirven para generar nichos para la observación de fauna asociada como otros insectos, aves, arañas, entre otros.

Además, es importante mencionar que existen una serie de aspectos relacionados con las plantas, como caracterización, crecimiento, floración, estimulación y producción de frutos y semillas, las cuales son herramientas útiles para educar y sensibilizar a los visitantes.



En cuanto a la relación con los humanos y la sociedad, se induce a la participación ciudadana, al mejoramiento de las condiciones ambientales de la zona de influencia, estimula el reconocimiento y apropiación de la fauna y flora de la zona y crean un vínculo hombre-naturaleza.

En los jardines las mariposas vuelan libremente, se requiere de menor infraestructura en comparación a un mariposario y no tienen un limitante espacial para su construcción ya que se pueden adecuar pequeños espacios (antejardines) o áreas más extensas como parques, ecoparques, fincas y reservas naturales.

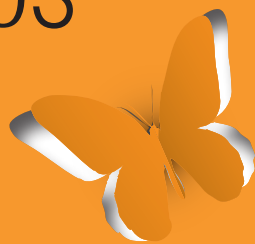
The background is a vibrant green and yellow. On the left, a large, stylized, light green letter 'B' is partially visible, set against a yellow curved background. Several 3D butterfly cutouts are scattered across the page. One large butterfly is in the upper right, another smaller one is in the lower right, and a white butterfly is in the lower left. A yellow butterfly is also visible near the top left. In the top right corner, there is a yellow circular pattern with green spots, resembling a butterfly wing or a decorative element.

BIBLIOGRAFIA



1. Acopazo, Biodiversidad. Colombia País de Vida. Pág: 131
2. Andrade, M. G. 2002. Biodiversidad de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia. Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática. m3m. Monografías tercer milenio. Vol. 2. Pág: 153-172. Zaragoza.
3. Constantino, L. M. 2001. Plan de manejo y propuesta para la implementación de la Zoocría de mariposas diurnas con fines de exhibición en el Zoológico de Cali. Santiago de Cali, Colombia.
4. DeVries, P. J. 1987. The Butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Pag: 5. Princeton University Press. United States of America.
5. Garcia-Robledo, C., Constantino, L. M., Heredia, M. D., Kattan, G. 2002. Mariposas comunes de la cordillera central de Colombia. Wildlife Conservation Society-Colombia. Pág. 11
6. Montero Ramírez, J. 2007. Manual para el manejo de mariposarios. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.
7. Muñoz, J. 2009. Listado de Mariposas de la Reserva Natural San Cipriano. Inédito.
8. Ramírez, L. et al. 2011. Inventario de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del Valle del Cauca. Fundación Ecodiversa. Pág.: 1
9. Ramírez, L., Chacón de Ulloa, P. y Constantino, L.M. 2007. Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Entomología 33 (1): 54-63
10. Ramos, F. 2001. Composición, riqueza y diversidad de especies de mariposas (lepidoptera-rophalocera) en diferentes agroecosistemas de la reserva natural El Hatico, Valle del Cauca. Pág.: 23-27. Tesis de Grado
11. Valencia, C. A., Gil Palacio, Z. N., Constantino, L. M. 2005. Mariposas diurnas de la zona central cafetera colombiana. Guía de campo. Cenicafe. Chinchiná, Colombia. Pág.: 15-16
12. Fundación Hogares Juveniles Campesino. 2005. Cría de Mariposas. Una actividad rentable. Pág.: 29

AGRADECIMIENTOS



Queremos reconocer el apoyo de María Clara Domínguez, Camilo Londoño, Juliana Peña, Gustavo Caicedo, Diego Villaquiran, Catalina Silva y Susan Posada de la Fundación Zoológica de Cali; Juliana Robayo del Departamento de Geografía de la Universidad del Valle. También un especial agradecimiento a Carmen Elisa Posso, Humberto Calero y Lina Isaza del Museo de Entomología de la Universidad del Valle.



Fotografías

Carlos Andrés Galvis Rizo: Foto portada, Figuras 8, 10, 11a, 12, 16, 17,19,20, 21; Fotos Guía: Actinote andea, Actinote ozomene, Anartia amatea, Anartia jatropha, Anteos clorinde, Anteos menippe, Archaeoprepona amphimachus, Archaeoprepona demophoon, Ascia monuste, Battus polydamas, Caligo illioneus, Caligo memnon, Danaus plexipus, Danaus gilippus, Diaethria marchalii – Ventral, Diaethria marchalii-Dorsal, Dione juno, Dryadula phaetusa (Hembra), Dryadula phaetusa (Macho), Dryas iulia, Eryphanis automedon, Eueides aliphera, Eueides procula, Eurema gratioza, Eurybia lycisca, Hamadryas februa, Hamadryas feronia, Heliconius charitonius, Heliconius cydno eleuchia, Heliconius cydno weymeri, Heliconius erato, Heliconius sara, Heraclides thoas, Hypothyris sp., Marpesia berania, Mechanitis menapis, Mechanittis polymnia, Morpho amatonte, Morpho cypris, Opsiphanes tamarindi, Oressinoma typhla, Phoebis philea, Phoebis sennae, Protésilau proteσίlau, Scada zibia, Siproeta epaphus, Urbanus proteus, Urbanus teleus.

Diego Villaquiram: Figuras1,2,22,23,24,25; Fotos Guía: Siproeta stelenes.

Catalina Silva: Figura 2.

José Alejandro Perdomo Urrea: Figuras 3, 7, 11b, 13, 14, 15,26; Fotos Guía: Adelpha sp., Anthanassa drusilla, Biblis hyperia, Chlosyne lacinia, Dione glycera, Eresia levina, Gnathotriche exclamationis, Heliconius clysonymus, Marpesia corinna, Papilio androgeus, Parides childrenae, Pterourus menatius, Rhetus arcus, Rhetus dysonii, Tithorea tarricina . Contraportada: Episcada cebensis.

Base de datos Zoológico de Cali, Mariposario: Figuras 1, 5; Fotos Guía: Consul fabius, Morpho peleides, papilio anchisiades, Parides erithalion.

Juan Pablo Ulloa: Figura 4.

Julián Mendivil: Figura 6.

Patricia Chacón: Figuras 9, 18





Episcada cabensis