

CLASE INSECTA ORDEN LEPIDOPTERA

**Profesora Titular
Dra. María Esther Bar**

CARACTERES GENERALES.

Linneo les asignó el nombre de Lepidoptera. Lepido = escamas. Pteros: alas.

Son insectos con dos pares de alas membranosas; las nerviaciones transversales son escasas. Presentan el cuerpo, las alas y las extremidades cubiertas de escamas anchas. Mandíbulas casi siempre vestigiales o ausentes y las principales piezas bucales están generalmente representadas por una espiritrompa chupadora formada por las maxilas.

Las larvas son eruciformes y peripnéusticas y frecuentemente tienen cinco pares de espuripedios. Pupas son usualmente adécticas y más o menos obtectas, generalmente están encerradas en un capullo o en una celda del suelo; algunas formas primitivas son décticas y exaratas. La traqueación de las alas es completa.

Existen más de 357.000 especies estudiadas. Se distribuyen por todo el planeta, donde hay plantas con flores, faltan en consecuencia, en las altas montañas y en los polos.

Pertenecen a este orden las comúnmente llamadas mariposas o polillas, que tanto fascinan por los bellos colores que exhiben en las alas. Indiferentes a la economía humana en forma adulta, son enormes los daños que causan las larvas al alimentarse de gran número de plantas de interés agrícola; exceptuando las especies útiles por la seda.

Llevó mucho tiempo descubrir la vinculación entre larvas y sus formas adultas.

Son Holometabolos.

ANATOMIA EXTERNA:

Cabeza: hipognata, generalmente subglobular redondeada, más estrecha que el tórax (más ancha que larga). La mayor parte de la misma está formada por el fronto-clipeo. El esclerito más desarrollado, se separa del vertex, algunas veces, por una sutura transversa. Estos escleritos, al igual que el occipucio, se hallan densamente recubiertos de escamas.

Ojos compuestos: grandes y globulosos, constan de numerosos omatidios, llegando en algunos Sphingidae a sobrepasar los 26.000. En algunas familias (Noctuidae) se observa un par de ocelos, situados detrás de la inserción antenal y contiguos a los ojos compuestos.

Antenas: insertas en el borde interno de los ojos, son más o menos alargadas, constituidas por un gran número de segmentos (7-100 artejos), cuya forma y tipo de revestimiento escamoso difiere según las especies, así como también en los sexos de una misma especie.

Las antenas son importantes para la clasificación sistemática. Las antenas filiformes o con ensanchamiento en la extremidad apical, caracterizan a las mariposas diurnas denominadas: **Rhopalocera**, las que al posarse mantienen las alas elevadas en sentido casi perpendicular al eje del cuerpo. Las antenas filiformes, sin ensanchamiento en el ápice, plumosas o bipectinadas, corresponden a las mariposas nocturnas llamadas **Heterocera**, las que al posarse disponen las alas en sentido horizontal extendidas hacia los lados.

Aparato bucal: es de tipo espiritrompa o sifón adaptado a la succión. La espiritrompa está completamente enrollada debajo de la cabeza y protegida por los palpos labiales. Su función es extraer el néctar de las flores u otras sustancias líquidas de las que se alimentan.

Labro: reducido o atrofiado. **Mandíbulas:** atrofiadas. **Maxilas:** muy reducidas, quedan el cardo y estipe, los que son utilizados únicamente para la inserción del aparato en la cabeza.

Lacinias: atrofiadas. **Galeas:** muy alargadas y acanaladas a lo largo de su superficie interna, al unirse la galea izquierda con la derecha, forman un tubo que es la espiritrompa, y el canal que dejan ambas entre sí, es el canal alimenticio, a lo largo del cual el alimento líquido es absorbido.

Los palpos maxilares: en la mayoría, están atrofiados, (cuando desarrollados constan de 4-5 seg. soldados ejemplo: Tineidae).

La hipofaringe: está atrofiada en la mayoría, en otros casos tiene forma de lengua con papilas gustativas ejemplo: Danainae.

El **ducto salival** se abre en el nacimiento de la espiritrompa.

Del **labio** queda una lámina ventral, dividida en prementón y postmentón.

No hay desarrollo de glosas, ni de paraglosas. Los palpos labiales, bien desarrollados; están formados por 2-3 artejos, son de forma aplanada, muy pilosos, varían en forma y tamaño, protegen a la espiritrompa, ubicándose a ambos lados. La espiritrompa es accionada por músculos intrínsecos y extrínsecos (retractores y protractores).

Alimentación: se alimentan de jugos vegetales, agua, rocío, néctar, algunas se alimentan de polen. Para alimentarse extienden la espiritrompa y el líquido asciende por capilaridad por la acción de músculos retractores.

Las especies que se alimentan de jugos de frutas por ejemplo: *Alabama argillacea*, presentan en el extremo apical de las maxilas dientes o espinas robustas que permiten la penetración de la espiritrompa en las frutas, para extraer el sumo. Cuando la pulpa es dura, con la saliva que tiene enzimas, la ablandan y luego el tejido ya licuado, asciende por el canal alimenticio.

Tórax: Formado principalmente por el **Mesotórax**. El **Protórax** presenta forma de collar, está poco desarrollado y lleva, excepto en la familia Papilionidae, un par de pequeños escleritos llamados: patagias, que son delgadas expansiones que semejan lóbulos. Son perfectamente visibles en Noctuidae y están bien adaptadas a las partes laterales con las cuales se confunden. Detrás de éstas y protegiendo a la parte basal de cada mesonoto; hay un par de escleritos móviles llamados: tégulas: más alargados y densamente recubiertos de escamas.

Mesotórax: representado por el mesoesclerito y mesoesclerito es el segmento más desarrollado y prominente del tórax, es más o menos convexo. Los Lepidópteros presentan un par de espiráculos entre el pro-mesotórax.

Metatórax: representado por el metaescudo y metaescutelo, pequeño comparativamente al anterior. A cada lado del mismo y relacionado con una abertura externa, se halla un órgano timpánico.

Patas: de tamaño variable, delicadas, más o menos densamente revestidas de escamas y de pelos. En algunas hembras ápteras son rudimentarias o no existen: Familia Psychidae. En ciertos Ropaloceros (Familia Nymphalidae) las patas anteriores son reducidas y no funcionales en ninguno de los sexos, o a veces lo son solamente en machos.

Tibias: relativamente finas, con espolones. Las tibias anteriores son más cortas, presentan internamente un apéndice laminado llamado **strigil**, utilizado en la limpieza de las antenas (Familia Noctuidae).

Algunos machos, presentan en las tibias posteriores penachos de pelos localizados en un surco, los que funcionan como órganos productores de sonido.

Tarsos: pentámeros, largos, **ungues** simples, a veces bífidas, llevando entre ellas un **arolio** y también pueden tener un par de **pulvillos**.

Alas: el par anterior de forma triangular, es más desarrollado que el posterior, y más activo en el vuelo, y el par posterior es redondeado u oval.

En las mariposas diurnas: las alas son grandes, en algunas enormes, comparadas con el tamaño del cuerpo; en las nocturnas, la mayoría tiene alas pequeñas. Los bordes son rectos o curvos, al igual que el número de nervaduras, que constituyen el armazón alar. Cuando las nervaduras se repiten en ambos pares y al mismo tiempo son del mismo tamaño, los Lepidópteros se llaman **Jugados** u Homoneuros. Cuando las nervaduras de ambos pares son desiguales entre sí y el 2º par es más pequeño que el 1º, se llaman **Frenados** o Heteroneuros. La nerviación típica está claramente delimitada en la **célula discal**, de donde parten muchas nervaduras, es una célula grande que nace en la base del ala, la limitan una radial adelante y una cubital atrás, y en la parte distal se ubican ramas de la radial y mediana (cuando estas ramas no existen se llama a la célula: abierta). En casos, se conserva el tronco de la media, que divide a la célula en dos partes.

El **acoplamiento alar**, durante el vuelo, se realiza de varios modos: 1) en grupos primitivos: se observa una **fibula** en el margen anal del ala anterior; 2) en otros existe una saliencia prominente: **jugum**, especie de lóbulo o lengüeta (pilosa y escamosa) que reposa sobre el borde anterior del ala posterior; 3) en lepidópteros de interés agrícola, la unión alar se realiza mediante el **freno** o frenulum, que en los machos está constituido por una robusta cerda y en hembras formado por 2 - 3 cerdas aproximadas, existentes en el ala posterior y que se unen a un **retinaculum** del ala anterior constituido por un grupo de cerdas o escamas.

En lepidópteros diurnos: Pieridae y Papilionidae, el freno está reducido o ausente y la unión se realiza por **acoplamiento amplexiforme**, en el cual el ala posterior, con una región humeral amplia, se superpone al campo anal del ala anterior.

Escamas: tienen el mismo origen que las cerdas o macrotrichias: derivan de células hipodérmicas evaginadas y aplanadas. Son de forma variada, presentan una terminación aguzada que les permite fijarse a la cutícula alar. **Función:** fortalecer la estructura de la membrana alar, permitiendo un mejor y más rápido desplazamiento. Hay escamas especializadas, por ejemplo las relacionadas con glándulas odoríferas que intervienen en la atracción de los sexos. Tales escamas se implantan entre las escamas comunes, en varias partes del

ala, otras tienen función táctil. Pueden ser incoloras y con estrías. Los colores brillantes resultan de la difracción de los rayos luminosos, que inciden sobre la superficie finamente surcada, en el marco de los colores estructurales o físicos.

También hay colores pigmentarios, los que resultan de la presencia de pigmentos: uratos, carotenoides, melanina, etc.

Pueden observarse dermatosis que duran hasta 8 días, causadas por escamas de revestimiento de las alas y el cuerpo de larvas de *Hylesia nigricans*, conocida como bicho quemador.

Abdomen: cilindroide, oval, más o menos alargado, constituido por 10 urómeros (siendo el primero reducido o con el primer esternito ausente).

Genitalia masculina: se ven 8º urómeros libres, el 9º forma el segmento genital (tegumen). El 10º (proctiger) lleva al ano. Presentan un par de **harpagones** o claspers, entre los mismos está el aedeagus, órgano medio retráctil, en el que se abre el canal eyaculador.

Genitalia femenina: simple, raramente con **ovipositor** esclerosado. El gonoporo presente en el 8º segmento y el 9º es el orificio de ovipostura. Los primeros ocho segmentos llevan un par de espiráculo.

Dimorfismo sexual: macho y hembra se diferencian principalmente por la forma del abdomen, que es cilindroide en el macho, y ovoide o piriforme y más dilatado en la hembra (cuando está grávida). En la mayoría de las especies la hembra es más robusta, mientras que el macho presenta colores y diseños más vistosos. Hay hembras ápteras: ejemplo el bicho de cesto. Otros se diferencian por el aspecto de las patas anteriores.

En los machos las antenas son más conspicuas u ornamentadas y en las hembras son filiformes.

Cópula: Los lepidópteros que no se alimentan en la fase adulta, por eso tienen poco tiempo de vida en esa fase, copulan una sola vez; las demás especies copulan durante más tiempo. Los machos pueden copular sucesivamente a dos o más hembras. La cópula se realiza la mayoría de las veces al sol, con temperatura elevada, con los insectos en vuelo o posados; puede ser corta, rápida, durar algunos minutos u horas.

Partenogénesis: hay casos de partenogénesis accidental (*Bombix mori*), de tipo deuterotoquico o anfitoquico, resultante de un dimorfismo ovular.

METAMORFOSIS - HOLOMETABOLIA

Ovipostura: los lepidópteros primitivos dejan caer los huevos en el suelo; las demás especies procuran un hábitat para las larvas en las proximidades de las posturas. Exceptuando las larvas que tienen un régimen alimenticio especial, los lepidópteros, en su mayoría, tienen larvas fitófagas; ponen los huevos en las partes vivas o muertas en las plantas (envés de las hojas), generalmente agrupados en placas.

Son raras las posturas endofíticas, realizadas por hembras con un ovipositor perforante. El número de huevos puestos por una hembra depende de la especie (50 en *Heraclides*, 500 en *Alabama*, 800- 1500 en *Oiketicus*); las posturas son únicas o en forma parcelada. Los huevos de lepidópteros primitivos son esféricos, los de grupos más evolucionados pueden ser: elipsoides, fusiformes, lenticulares, a veces fuertemente deprimidos.

Duración del desarrollo embrionario: depende de la época que el mismo ocurra, puede ser rápido (48 horas) o demorado, normalmente se puede, completar en algunos días o cerca de un mes. En países de inviernos rigurosos pueden hibernar (diapausa) en forma larval o pupal. Durante la hibernación cesa el desarrollo embrionario para reiniciar en la primavera siguiente.

Larvas: Constituyen el 2º estado en la ontogenia de éstos insectos. También se las llama: isoca-orugas.

Las larvas utilizan múltiples estrategias para defenderse:

- Construyen refugios de seda para ocultarse, o como salvamento se cuelgan del hilo de seda y se dejan caer.
- Mimetizan con las plantas: follaje, ramas, etc. confundiendo al predator.
- Poseen pelos con sustancias irritantes venenosas (*Hylesia nigricans*).
- Adoptan posturas intimidatorias (*Caligo*).
- Presentan diseños que semejan ojos de víboras los que cumplen una función intimidatoria (Sphingidae: *Pholos*).

Generalmente son cilíndricas, alargadas, provistas de una cabeza, fuertemente esclerosada, pulida, pigmentada. Las **antenas** son reducidas y los ocelos están presentes en número de 4-5-6 pares. El **aparato bucal** está formado por 2 poderosas **mandíbulas**: adaptadas para la trituración de los tejidos. Un par de pequeñas **maxilas** con palpos. Hay un **labio** con palpos reducidos y en su parte superior libre se encuentra el **hilador**, por donde segrega seda o sustancias parecidas.

Las principales glándulas son las **labiales**, que se sitúan entre el intestino y secretan seda. El hilo de seda al llegar al exterior se solidifica por desecamiento.

Las larvas del papilionido: *Heracles thoas brasiliensis* al ser molestadas, proyectan a través del pronoto un proceso bífido en forma de V o de Y, llamado: **osmaterium**, el que actúa como órgano repugnatorio defensivo.

Tórax: con los tres segmentos más o menos igualmente desarrollados, cada uno presenta un par de patas cónicas, robustas. Son las patas verdaderas. Estas desempeñan un papel saliente en la locomoción, el que consiste principalmente en movimientos ondulatorios del cuerpo, de atrás para adelante.

Abdomen: formado por 9 anillos. Presentan falsas patas abdominales llamadas: **espuripedios**, en un total de 5 pares ubicadas en el 3-4-5-6 y último urómero, cuyos respectivos extremos libres semejantes a ventosas; poseen ganchos adhesivos "crochets", formando círculos, elipses u otras figuras. Existen familias con 2 pares de espuripedios solamente, ejemplo en Geometridae, o como la isoca medidora, que sólo posee 3.(5-6-9): Noctuidae. Estas larvas se llaman **eruciformes** y presentan el tegumento de variados colores; las que atacan a frutas y viven dentro de ellas son amarillas. El color depende del estado de desarrollo, del alimento y de la estación del año.

El tegumento puede ser: liso o con pelos, cerdas, ej.: los pelos urticantes producen secreciones tóxicas, son células hipodérmicas secretoras de ponzoña, estos pelos se rompen con facilidad al tocar el cuerpo de la larva, por lo que la ponzoña es inoculada en la piel produciendo reacciones que varían desde un eritema pasajero (semejante a una quemadura) a lesiones más intensas, con formación de pápulas, vesículas, etc.

Mudas: al eclosionar del huevo, la larva es muy pequeña, se alimenta y luego de un tiempo sufre la 1ra. ecdisis. La larva continúa alimentándose, va

creciendo y después de una serie de nuevas mudas, llega al último estadio metamorfoseándose en crisálida. Generalmente mudan 5-8 veces antes de empujar.

Pupa: estado caracterizado por una perfecta asitosis e inmovilidad.

La larva puede: 1º) fijarse por medio de hilos de sedas, permanecer con la parte anterior del cuerpo incurvado, sufrir luego una deshicencia la que permite la salida de la crisálida. Se fija por medio de una pieza provista de ganchos llamada cremaster; 2º) enterrarse como en Noctuidae, Sphingidae, formando una celda a mayor o menor profundidad; 3º) las demás casi siempre confeccionan un **capullo**, tenue o espeso, tejido con hilos de seda, dentro del cual vivirá la pupa. Una vez quieta comienzan los fenómenos de **histólisis**, **histogénesis**, y **bionecrosis** que elaboran un nuevo ser completamente diferente a la larva. La puposis ocurre en un lapso de 25-30 días y en este período el aparato masticador, se transforma en espiritrompa, aparecen las alas, ojos y órganos genitales.

Tipos de pupas: 1º) **Libre-móvil** con mandíbulas y patas funcionales, ejemplo en Micropterigoides.

2º) **Pupa incompleta:** el tegumento cubre al cuerpo separadamente del aparato bucal, patas y alas. Carecen de cremáster como en la polilla : Tineidae

3) **Pupa completa** o obtectas: lepidópteros más evolucionados. Se caracterizan porque el cuerpo y apéndices están cubiertos por el tegumento. Poseen en el extremo del abdomen un órgano de fijación llamado: cremáster. Pueden ser desnudas o estar protegidas por un somero capullo.

ESPECIE PLAGA:

Familia: Gelechiidae: incluye polillas de colores poco vistosos. Alas anteriores lanceoladas, posteriores: con el contorno como la proa de un navío. Envergadura alar: 20-30 mm. Se cita como ejemplo *Platyedra gossypiella* (lagarta rosada), originaria de la India, plaga agrícola. Ingresó a Argentina en 1923-1924.

La polilla adulta mide alrededor de 2cm., de color bronceado con franjas negras en las alas anteriores y plateadas oscuras en las posteriores, bordeadas de pelos bronceados. Vuelan en el crepúsculo o a la noche, y deja de 5 a 200 huevos sobre los surcos del capullo de algodón, junto al cáliz o en las hojas. A los 5 días nacen las larvitas que se alimentan de flores o con sus mandíbulas perforan el capullo, penetrándolo; el orificio de entrada es tan pequeño que cicatriza rápidamente, por lo que es difícil descubrir su permanencia en el interior. En 20 días, ocurren 4 mudas, manteniendo el color blanco pero salpicado de manchas rojizas, por lo que recibe el nombre de **Lagarta rosada**. Al crecer, atraviesan las fibras, dirigiéndose a las semillas que representan su alimento; y a medida que crecen las eliminan de su alrededor, manchándolas con sus excrementos y aminorando el crecimiento normal del capullo. Consumida la mayor parte de la semilla, perforan una amplia galería de salida entre las fibras, apareciendo en el exterior por un agujero que hace visible su ataque al capullo. Los daños que causa a éste, son de distinta amplitud, según la edad del mismo. Empupan en cualquier lugar del capullo o fuera del él, en lugares abrigados y en sólo 10 días nace el adulto. **Daños:** si atacan flores, no hay capullos, si los huevos son puestos en capullos verdes, al nacer las larvas, éstos

se secan. Si son atacados los capullos, maduran prematuramente o no se abren. Destruyen las fibras y la semilla pierde su poder germinativo y su valor en contenido de aceite. Tienen 5 - 6 generaciones anuales.

ESPECIE DE INTERÉS ECONÓMICO:

Familia Bombycidae: *Bombyx mori*. La cría del gusano de seda se practica desde los tiempos más antiguos. La larva, una vez que ha completado su desarrollo, presenta el cuerpo de color blanco amarillento, cilíndrico, casi blando.

La cabeza es pequeña en relación al cuerpo, en la parte superior del labio se halla la **hilera**: lugar por donde sale el hilo de seda.

El tórax: forma 1 especie de gibosidad, tiene 3 pares de patas cortas con 1 uña, las que le sirven para prenderse a la morera, durante la masticación.

El abdomen: lleva en la parte dorsal del antepenúltimo anillo una prolongación llamada espolón.

Glándulas de la seda: forman 2 tubos sinuosos, y largos, situados a ambos lados del sistema digestivo. La parte posterior es la **secretora**, la parte media se dilata formando un **reservorio** y la parte anterior, más delgada, constituye el **tubo excretor**.

Los 2 tubos se unen a nivel de la cabeza, en un conducto único, en el que se unen los dos hilos en uno, el que sale por la **hilera**.

Después de 4 mudas y de abundante alimentación, alcanza el tamaño definitivo. La larva de 5º estadio no se alimenta, vacía su tubo digestivo. Sube a una rama y empieza a segregar seda, el hilo sale húmedo y se pega a la rama; a medida que va segregando el hilo, la larva desplaza la cabeza de tal forma que se va encerrando, progresivamente en un capullo de seda; la pared del mismo luego se vuelve opaca y no se observa más el trabajo de la larva.

El capullo se compone de dos envolturas:

- Una exterior, forma un tejido muy laxo.
- Una interior, forma un tejido compacto.

La primera seda no se puede cardar, la segunda envoltura da, por devanado, un hilo de seda ininterrumpido cuya longitud puede variar, alcanzando los 1200 m. El capullo puede ser: blanco, amarillo, dorado, verde, rosado.

Dentro del capullo: la larva se transforma en pupa y alrededor de los 10-20 días nace el adulto.

Industria de la seda natural.

A partir del capullo, hasta el hilo de seda, la industria comprende:

1) El hilado: constituye la seda cruda, la que raramente es utilizada directamente.

2) El torcido: unión de varios hilos, dándole una torsión conveniente.

3 y 4) La tinción y el tejido son operaciones diferentes que nos dan variados tejidos de seda natural. La principal propiedad del hilo es la resistencia a la ruptura.

Biología de los Lepidoptera

El **canal de comunicación** más desarrollado en la **cópula** de los Lepidoptera es el **químico**. Se cita como ejemplo a una mariposa nocturna: la hembra del gran pavón (*Inachis io*), la que al emerger a adulto, elimina un olor especial con el que atrae y estimula a los machos. Experimentalmente una hembra fue colocada dentro de una campana desde el día en que nació y numerosos machos se acercaban a ella, huían y regresaban. Durante varias noches se mantuvieron próximos a ella. Fabré verificó que sustancias fuertes como petróleo, lavanda, naftalina, tabaco, etc, no impedían que los machos se mantuvieran cerca de la hembra.

En el cortejo interviene además una **comunicación óptica**, para ello los machos poseen alas con vivos colores.

Por otra parte, las hembras de *Plodia interpunctella* atraen a los machos, emitiendo una sustancia olorosa que permanece mucho tiempo en el aire impregnándolo, la sustancia actúa a gran distancia, así los machos responden al reclamo oloroso de una hembra situada hasta a 8 km. Los órganos receptores localizados en las antenas, sólo son sensibles a los machos, con lo que se evita que otra hembra responda, evitando el esfuerzo que ello supone.

Localizada una hembra, el macho la corteja y la estimula para la cópula, para lo cual emiten un perfume que es perceptible a corta distancia y que huele a almizcle, geranio, violeta, sándalo, incluso a chocolate y a cloroformo.

Los machos de *Satyrus semele* poseen glándulas secretoras en las alas anteriores y al revolotear frenéticamente en torno a la hembra, mueven las alas como abanico para que llegue a ellas la secreción.

Algunos machos, tienen las tibias posteriores engrosadas, por la presencia de glándulas que segregan una sustancia que huele a ananá y agitan sus patas para atraer a la hembra.

Migración:

La migración consiste en el desplazamiento periódico ocasional de un territorio a otro, ya sea para alejarse de condiciones ambientales desfavorables (**migraciones tróficas**) o para reproducirse (**migración genética**).

Alrededor de 200 especies pueden migrar y en ocasiones recorren enormes distancias. Las migraciones se producen en grupos más o menos numerosos. En la mayoría de los casos los fenómenos de gregarismo y migración se encuentran relacionados.

Las migraciones comprenden el traslado de ida y otro de vuelta, no siempre son los mismos individuos, algunos son los que emigran y la generación siguiente la que regresa, por ejemplo en el género *Vanessa*. En otros casos, la misma población que hizo el viaje de ida, será la que emprenderá, al menos en parte, el viaje de regreso al lugar de origen, citando como ejemplo a *Danaus erippus*, quien se dispersa hasta 1000 km. En otoño (después de haberse multiplicado en verano) las mariposas monarcas se reúnen en

grupos numerosos y vuelan a regiones meridionales (desde Alaska a México, Cuba y Bahamas).

También se da el gregarismo sin migración, sobre todo en larvas (ejemplo en las larvas procesionarias del pino).

Migración de *Danaus plexipus*

Ciclo anual:

Coincidentes con el equinoccio de otoño, tercera semana de septiembre, la disminución paulatina de las horas luz durante el día y el descenso de la temperatura en el norte del continente, las monarcas adultas retrasan su maduración sexual, entrando en diapausa reproductiva, para migrar hacia el sur, por tal motivo se las denomina como generación migratoria, que será la que arribe a los sitios de hibernación localizados en las montañas del *Eje Volcánico Transversal* en los límites de los estados de México y Michoacán.

Las mariposas llegan a los sitios de hibernación los primeros días de noviembre y se ubican en agrupaciones numerosas o colonias hibernantes que permanecen estables hasta febrero del año siguiente cuando comienza a incrementarse la temperatura y el fotoperíodo. En ese momento, las monarcas interrumpen la diapausa reproductiva para madurar sexualmente y comienzan a aparearse, las hembras de la generación migratoria pueden aparearse hasta 10 veces. Con el equinoccio de primavera y después de haber dado inicio a su fase reproductiva, la generación migratoria sale del refugio invernal, en la tercera semana de marzo, y se dispersa en su regreso hacia el norte del continente oviponiendo generalmente en la zona centro-sureste de los Estados Unidos.

Las larvas se alimentan principalmente de *Asclepias*: *A. humistrata*, *A. viridis* y *A. asperula*, que se encuentran en aquellas regiones, la descendencia de esta generación será la primera que pase toda su vida en los sitios de crianza del norte del continente donde alcanzan su madurez sexual a finales de mayo o principios de junio.

Las poblaciones de primavera podrán permanecer en sus hábitat y dar lugar a otra generación o bien, dependiendo del incremento de la temperatura, continuar con su traslado hacia el norte. Posteriormente, entre julio y agosto, la primera o segunda generación de las hibernantes darán lugar a tres o cuatro generaciones, estableciéndose de manera dispersa en las regiones noreste de Estados Unidos y en el sureste de Canadá.

Coloración defensiva:

Es la que actúa a través de la cripsis.

Efectos de la **coloración admonitoria**: hay un efecto intimidatorio, causado por dibujos o manchas por ejemplo en *Caligo*, el posible predador (ave insectívora) considera a las manchas como verdaderos ojos y se mantiene a distancia.

Efecto sorpresa:

Catocala fraxini presenta las alas anteriores de colores crípticos y las posteriores de vivos colores, así permanecen inmóviles, camufladas en troncos, y al ser amenazadas de cerca por el predador vuelan y muestran las alas posteriores, con lo que desorientan al enemigo.

Mimetismo batesiano:

Comprende a especies inermes pertenecientes a la Familia Ctenuchidae, las que adoptan estructuras y/o colores dotados de armas ofensivas y defensivas, se cita como ejemplo a *Megeria apiformis*, cuyas alas anteriores son transparentes y el abdomen es a rayas de colores amarillos y negros, por lo que se la confunde con una avispa, manteniendo así alejados a sus enemigos.

Mimetismo mülleriano:

Comprende a especies protegidas con armas defensivas y ofensivas, pueden tratarse de dos o más citando como ejemplo a los zigenidos. En este caso es suficiente que el predador (ave) tenga una experiencia con una de las especies implicadas, para que recuerde posteriormente los dolores provocados con su ingestión. Los vivos colores de las *zigenas* lo pondrán en guardia, salvando a la mariposa. *Zigena filipendulae* segrega un líquido oleoso, por lo que resultan incomestibles, siendo raramente atacada por aves insectívoras.

BIBLIOGRAFIA

- Canals, G. R. 2003. *Mariposas de Misiones*. L.O.L.A. Buenos Aires.
- CSIRO. 1996. *The Insects of Australia*. 2nd. Edition. Vol.1 y 2. Ed. Melbourne University Press.
- Da Costa Lima, A.; 1945. *Insectos do Brasil*. Lepidópteros. 5º Tomo. Esc. Nac. de Agronomía. Serie didáctica Nº 7. Río de Janeiro.
- Da Costa Lima, A.; 1950. *Insectos do Brasil*. Lepidópteros, 6º Tomo. Esc. Nac. de Agronomía. Serie didáctica Nº 8. Río de Janeiro.
- Davies, R. 1991. *Introducción a la Entomología*. Ed. Mundi- Press.
- De la Fuente, J. A. 1994. *Zoología de Artrópodos*. Ed. Interamericana.
- Margheritis, A.; Rizzo, H. 1965. *Lepidópteros de interés agrícola*. Editorial Sudamericana. Buenos Aires.
- Morrone, J. J. y S. Coscarón. 1998. *Biodiversidad de Artrópodos*. Sur. La Plata.
- Rozenberg, L. 1988. *Las mariposas I y II*. En: *Insectos*. Fauna Argentina. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires.
- Richards, O.W. y Davies, R.G. 1984. *Tratado de entomología Imms*. Volumen 2: Clasificación y Biología. Ediciones Omega, S.A. Platón 26, Barcelona-6.

Dra. María Esther Bar
Prof. Titular de Biología de los Artrópodos