

# ESTADIOS INMADUROS E HISTORIA NATURAL DE LA MARIPOSA DE LOS ANDES ALTINOTE TRINACRIA CF UNICOLOR (NYMPHALIDAE: HELICONIINAE: ACRAEINI)

Patricia Duque V.<sup>1,3</sup>, Andres Velez B.<sup>2</sup>, Juan David Marin U<sup>1</sup>, Eliana M. Flores B.<sup>1</sup>,  
Diana L. Castillo<sup>1</sup> and Marta Wolff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Entomológico Piedras Blancas, Comfenalco Antioquia, Medellín-Colombia. E-mail: paduve12@gmail.com; <sup>2</sup>Grupo de Entomología Universidad de Antioquia GEUA, Universidad de Antioquia. Calle 67, no. 53-108, Medellín-Colombia, AA 1226. E-mail: mwolff@matematicas.udea.edu.co;

<sup>3</sup> Corresponding Author.

**Abstract** - The immature stages (eggs, larvae and pupae), oviposition and larval behavior of *Altinote trinacria* cf. *unicolor* (Talbot, 1932), are described here for the first time. Eggs were laid in groups on the undersides of leaves. Larvae were reared from egg clutches collected from the host plant *Oligactes volubilis* (Kunth) Cass (Asteraceae). The number of instars varied from eight to nine within the same egg clutch, and the corresponding development time from the first instar larva to adult varied from 108 to 115 days. Larvae were gregarious except in the last and penultimate instar. Larvae showed similar morphology and behavior to those previously described for *Altinote ozomene* (Godart, 1819) from the northern Andes and various species of *Actinote* Hübner, 1819 from southeastern Brazil and the Andes.

**Key words:** Host plant; immature behavior; Lepidoptera; life cycle; neotropical

**Resumen** - Los estados inmaduros (huevos, larvas y pupas), oviposición y comportamiento larval de *Altinote trinacria* cf. *unicolor* (Talbot, 1932) son descritos aquí por primera vez. Las larvas fueron cultivadas en laboratorio a partir de huevos colectados en campo en la planta hospedera *Oligactes volubilis* (Kunth) Cass. Los huevos fueron puestos de manera agrupada debajo de las hojas. El número de instares larvales varió entre ocho y nueve en larvas procedentes de la misma postura y el tiempo de desarrollo correspondiente desde larva uno hasta la emergencia del adulto osciló entre 108 y 115 días. Las larvas son gregarias, excepto en el último y penúltimo instar en los cuales se alimentan individualmente o máximo tres larvas por hoja. La morfología externa y el comportamiento de las larvas es similar a las especies descritas previamente, *Altinote ozomene* (Godart, 1819) de los Andes norteros y varias especies de *Actinote* Hübner, 1819 desde el sudeste del Brasil y de los Andes.

**Palabras claves:** Planta hospedera, inmaduros, comportamiento, Lepidoptera, Neotrópico

Los nymphalidos Acraeini comprenden entre uno y siete géneros, dependiendo de la taxonomía adoptada, distribuidos en el Neotrópico y en el viejo mundo, con la mayor diversidad en el África (Silva-Brandão *et al.* 2008). En el Neotrópico se encuentran los géneros *Abananote* Potts, 1943, *Actinote* Hübner, 1819 y *Altinote* Potts, 1943 (Lamas 2004). De acuerdo a la propuesta filogenética más reciente de la tribu (Silva-Brandão *et al.* 2008), los géneros *Abananote* y *Altinote* son incluidos en *Actinote*. Sin embargo, varias especies no están incluidas en este estudio, entre ellas *Altinote trinacria* (Talbot, 1932). Dado el caos en la sistemática de los Acraeini a nivel de género, el conocimiento de la morfología y de la biología de los estados inmaduros de las especies en esta subfamilia puede ser de gran valor en el desarrollo de una clasificación estable (Harvey 1991, Penz 1999, Penz & Peggie 2003, Freitas & Brown 2004, Silva-Brandão *et al.* 2008).

La mayoría de las descripciones publicadas sobre los estados inmaduros de los Acraeini Neotropicales corresponden al género *Actinote* (Paluch *et al.* 1999, 2001, Freitas *et al.* 2009a, b, 2010, Francini *et al.* 2011). Sobre el género *Altinote* que contiene quince especies sólo se han publicado notas breves de *Al. ozomene nox* (H.W. Bates, 1864) (sensu Lamas 2004, Harvey 1983, DeVries 1987) y de forma más detallada se han descrito todos los estados inmaduros y el comportamiento de *Al. ozomene* (Godart, 1819) (Duque *et al.* 2011). Con el objeto de continuar documentando los estados inmaduros de las especies de la tribu, este trabajo describe de manera detallada la biología y morfología de los estados inmaduros de *Altinote trinacria*, siendo así solamente la segunda especie descrita del género.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó entre Marzo del 2006 hasta Marzo

del 2011 en la reserva natural del Parque Ecológico Piedras Blancas al noreste del municipio de Medellín, Colombia (6°17'40.68"N, 75°30'4.32"W). La altitud en este sitio es 2350m y la temperatura promedio es 15° C. El área esta dominada por grandes plantaciones forestales de diferentes especies de *Pinus* (Pinaceae), Ciprés (*Cupressus* sp.) (Cupressaceae) y pequeños fragmentos de bosque nativo donde predomina el *Quercus humboldtii* Bonpl. (Fagaceae). Las observaciones del comportamiento de las larvas se hicieron en el campo. La planta hospedera fue identificada y muestras depositadas en el Herbarium de la Universidad de Antioquia (HUA).

Los huevos fueron colectados en el campo y llevados al laboratorio donde fueron cultivados en vasos plásticos con hojas de su planta hospedera. Para determinar el tiempo de desarrollo de la fase embrionaria (desde la oviposición hasta la eclosión de los huevos) se observaron diariamente tres camadas desde la oviposición hasta la eclosión. Para determinar el tiempo de desarrollo de cada instar larval, fueron colectadas en el campo 7 camadas, unas en fase de huevos, otras en instar uno y otras en dos, todas monitoreadas diariamente hasta la emergencia de los adultos.

Las muestras de larvas en instar uno fueron fijadas en alcohol, los demás instares en solución Kahle (Borror & DeLong 1971) y transferidas luego al alcohol etílico 80%. Los adultos fueron montados en alfileres entomológicos y depositados en el Museo Entomológico de Piedras Blancas (MEPB) y en la Colección de Entomología de la Universidad de Antioquia (CEUA). En la descripción de las larvas, T1-T3 se refiere a los segmentos torácicos y A1-A10 a los segmentos abdominales. La chaetotaxia del primer instar es descrita usando la terminología de Stehr (1987). La longitud del cuerpo fue medida usando papel milimétrico.

## RESULTADOS

**Planta hospedera y oviposición**

Los huevos de *Al. trinacria* cf. *unicolor* fueron colectados en hojas de *Oligactes volubilis* (Kunth) Cass (Asteraceae) (Fig. 1) (ver Vélez *et al.* 2008), enredadera que alcanza hasta 5 m de altura. Esta planta es abundante en el área de estudio, principalmente en los bordes de bosque nativo y plantaciones de *Pinus* sp. y *Cupressus* sp. a orilla de la carretera.

Los huevos son puestos de manera agrupada en el envés de la hoja (Fig. 2). En lo referente al comportamiento de las hembras en la selección del sitio de postura, se observó que en las horas del medio día, ésta revolotea alrededor de la planta hospedera, se posa en diferentes yemas de las hojas, tocándolas con su abdomen durante unos segundos, para finalmente seleccionar el envés de una hoja, donde permanece por más de dos horas depositando sus huevos (dos observaciones).

Los huevos y las larvas a menudo fueron encontrados aglomerados en plantas muy próximas entre sí; algunas veces puestos en plantas donde había presencia de huevos o larvas, e incluso frecuentemente se hallaron larvas de *Al. trinacria* cf. *unicolor* y de *Al. callianthe* (C. Felder & R. Felder, 1862) compartiendo la misma planta hospedera y muy cerca a inmaduros de *Al. ozomene*, cuya planta hospedera *Munnozia senecionidis* Benth (Asteraceae) (Vélez *et al.* 2008), crece comúnmente al lado de *O. volubilis*. Excepcionalmente se encontraron varias posturas de *Al. ozomene* en *O. volubilis*.

El número de huevos por postura fluctuó entre 38 y 214 (n = 14 posturas), generalmente cada una incluía entre uno y nueve

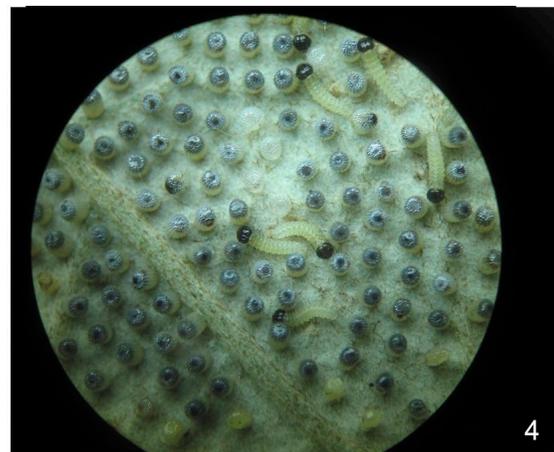
huevos infértiles (Fig. 3). Aunque la mayoría (10), contenía más de 70 huevos, cuatro presentaron entre 20 y 40 huevos. En estas últimas todas las larvas murieron antes de alcanzar el quinto instar.

**Ciclo de desarrollo**

Los huevos de cada camada eclosionaron casi simultáneamente con una diferencia máxima de 24 horas.

El número de instar varió entre ocho y nueve para larvas procedentes de la misma camada (n = tres camadas). Del total de las camadas estudiadas, catorce larvas formaron la crisálida después del octavo instar y cuatro después del noveno (Tab. Ib), el resto de larvas murieron. Quizás el número de instar también puede ser siete ya que en una camada cinco larvas formaron la crisálida después del séptimo instar, sin embargo estas murieron sin alcanzar el estadio adulto.

El tiempo de desarrollo desde huevos hasta adulto al parecer está relacionado con el número de mudas, 132 días para las larvas que pasaron por ocho instares y 139 días para las de nueve instares (Tab. Ic). Esto está relacionado con el hecho de que casi todos los instar larvales tiene una duración similar (10-11 días) excepto en el último (ya sea este el séptimo, octavo o noveno) (Tabs. Ia, Ib). Sólo una de las larvas requirió cinco días en el noveno instar. Respecto a las crisálidas el tiempo de desarrollo varía entre 17 y 21 días para los machos (n= 13), y 17 y 24 días (n= 13) para las hembras. El resultado de la prueba de Kruskal-Wallis indica que no existen diferencias estadísticamente significativas (p= 0.157). No obstante se requieren estudios adicionales que permitan confirmar las



Figuras 1-4. Planta hospedera y estados inmaduros de *Al. trinacria* cf. *unicolor* (1) *Oligactes volubilis* (Kunth) Cass (Asteraceae); (2) huevos varios días después de la oviposición; (3) Detalle de los huevos un día antes de la eclosión (obsérvese los huevos infértiles de color amarillo); (4) huevos momentos antes de la eclosión y larvas emergiendo.



Figuras 5-8. Estados inmaduros de *Al. trinacria* cf. *unicolor*: (5) grupo de larvas dos días después de nacer; (6-7) Primer instar ( vista lateral y grupo alimentándose); (8) larva de *Xanthandrus bucephalus* (Syrphidae) predando primer instar en premuda.

tendencias observadas, ya que la mortalidad fue muy alta y sólo tres individuos alcanzaron el estado adulto.

### Morfología externa de los estados inmaduros

Huevos (Figs. 2-4): entre 0.7 y 0.8 mm en diámetro y entre 1.0 y 1.1 mm de altura (n = 14). En forma de barril con la base y la región apical aplanada. Área micropilar similar a una roseta formada por finas estrías, rodeada por dos o tres anillos de celdas poligonales, uno en la zona preapical. Desde la región preapical hasta la base, presenta estrías longitudinales suavemente elevadas que varían en número entre 15 y 18 (n = 23), separadas entre sí por leves surcos con estrías transversas no definidas completamente. El color de los huevos es color marfil desde la ovo posición hasta un día antes de la eclosión, momento en el cual se tornan translucidos, en la región apical se trasluce la cabeza de la larva de color oscuro, el resto del huevo color marfil dado por el cuerpo de la larva. En la mayoría de las posturas la región apical de los huevos estaba la cubierta por una gota de líquido viscoso y transparente.

Primer instar (Figs. 5-8): cabeza redondeada y de textura lisa, con pequeñas setas doradas y sin escolos. Cuerpo cilíndrico, sin escolos, con setas simples café oscuro que se originan en una placa esclerotizada café, la cual sobresale ligeramente de la piel. Inmediatamente después de la eclosión la cabeza es negra y el cuerpo de color marfil (Fig. 5). Tres o cuatro días después, el cuerpo se torna amarillo verdoso o gris verdoso, por el alimento que se trasluce a través de la piel (Fig. 6). Algunas larvas presentan una delgada línea dorsal que va desde T2 hasta A9; el escudo protorácico y anal se pigmentan de color café oscuro. La chaetotaxia es ilustrada en la figura (Fig. 9A): D1 y D2 están presentes en todos los segmentos del cuerpo, D1 es posterior y dorsal a D2 en T1 y anterior y dorsal a D2 en los demás segmentos (excepto en A9). SD2 es ausente desde A1 hasta A9. L2 esta ausente en T2, T3, A9. L3 esta ausente en todos los segmentos. SV1 está presente en todos los segmentos. SV2 está ausente in A1, A7, A8 y A9. SV1 y SV2 se originan en placas esclerotizadas independientes en A2 y se localizan sobre el escudo lateral exterior de las propatas en A3-A6, siendo SV2 anterior y corta y SV1 lateral y más larga. SV3

se encuentra sobre T1 y A10, ocasionalmente en T2 y/o T3. V1 presente en A1, A2 y A10. Las coxas de las patas torácicas están rodeadas por una placa en forma de herradura abierta lateralmente y quitinizada, con cinco setas: una seta anterior, una posterior y 3 en la margen mesal. V1 se originan de una pequeña placa quitinizada. Espiráculos circulares, T1 y A8 más grandes, con el borde sobresaliente.

Segundo instar (Fig. 10-13): Cabeza negra brillante con setas doradas, lisa, sin escolos, espinas o chalazas. T1 y sus escolos generalmente café oscuro, el escudo protorácico quitinizado, oscuro o negro brillante, de forma trapezoidal, T2, T3 y sus escolos amarillo verdoso y ocasionalmente color café. Patas torácicas oscuras, cada coxa rodeada por una placa quitinizada en forma de herradura, abierta hacia fuera. Segmentos abdominales y sus escolos generalmente amarillo verdoso, excepto A10 que es café oscuro; escudo anal quitinizado, en forma de domo y de color oscuro. Desde T2 hasta A9 una delgada línea dorsocentral café claro y/o pequeñas manchas del mismo color. En la región lateral del cuerpo presenta tres bandas de color café, generalmente más anchas en los segmentos torácicos, en el abdomen se localizan, una sobre los escolos supraespiraculares, otra a nivel de los espiráculos y la tercera más clara, debajo de escolos infraespiraculares. Los espiráculos son circulares, el de T1 más ventral, de igual tamaño que el A8 y ligeramente más grandes que los abdominales. En diversas camadas unos pocos individuos son de color café marrón, ocasionalmente con pequeñas manchas dorsales y todos con una banda beige a nivel infraespiracular, sus escolos son gris carbón o café oscuros, excepto los infraespiraculares que son beige. La distribución de los escolos, placas y verrugas (figura 9B) es igual desde segundo hasta el noveno instar.

Instar tres a nueve (Figs. 14-24): En general muy similares al instar dos en su morfología, cambia levemente en la coloración, así: los segmentos torácicos dos y tres y sus escolos se tornan más oscuros, principalmente en los instar más avanzados; el abdomen beige amarilloso, igual que los escolos dorsales e infraespiraculares de A2 -A7, los escolos de A10 siguen siendo oscuros, los demás del abdomen varían entre café y beige. La línea dorsocentral que recorre el cuerpo desde T2 hasta A9 y las pequeñas manchas color café de la región

dorsal, se hacen más vistosas a medida que avanza el desarrollo. Igualmente las dos bandas laterales del abdomen localizadas, una sobre los escolos supraespiraculares y la otra sobre los espiráculos, se tornan más gruesas, hasta que en los últimos instar se convierten en una sola banda ancha. Todas las larvas en los instar siete a nueve son muy similares entre sí, independiente de que estén en su último instar larval o no. Por ejemplo, todas las larvas en séptimo instar son similares entre sí, ya sea que vayan a mudar al instar ocho o que vayan a formar la crisálida. En cuanto a la longitud del cuerpo (Tab II) hubo variaciones considerables entre los instar seis a nueve. En algunos casos, por ejemplo en instar siete, presentaron la misma longitud que aquellas en instar seis u ocho; probablemente esto obedezca a la cría en el laboratorio, ya que las larvas de últimos instar colectadas en el campo exhibieron muy poca variabilidad en la talla. No se encontró relación entre el tamaño de las larvas y el número de mudas. Las larvas entraron en la fase de pupa independiente de su tamaño (25-32mm). Aunque no se determinó si la talla del adulto está relacionada con la talla del último instar larval, es probable que las larvas que empupan con tallas reducidas, resulten en mariposas machos las cuales son más pequeñas que las hembras.

Pupa (Figs. 25-27): beige con líneas negras, tres en cada segmento del tórax, una dorsocentral (puede estar ausente en T3) y otra mas gruesa a cada lado. Desde A2 hasta A9 una banda oscura dorsolateral formada por rayas negras longitudinales que se discontinúan entre los segmento y líneas transversas, todas alrededor de las espinas y botones del abdomen. En la mitad posterior de los segmentos A3-A8 una pequeña línea dorsal, inclinada hacia la línea media. Ventralmente, a cada lado de la línea media, una banda gruesa que forman en cada segmento A5-A8, una figura similar a un barril abierto en la base del segmento, 2 líneas y un punto central en la mitad posterior del diseño. Contorno de la espiritrompa, antenas, ojos, labro y alas, negro; setas negras diminutas excepto en las tecas de las alas, antenas, patas y espiritrompa. Un par de protuberancias cefálicas pequeñas. En cada segmento torácico un par de protuberancias dorsales en línea con las espinas del abdomen, las del metanoto mas pequeñas. En T2 una protuberancia lateral en la base de las alas con ápice muy agudo y líneas negras. Tecas alares con proyecciones laterales en la base. En cada segmento A2 -A6, un par de espinas dorsales, negras, de igual tamaño, sin ramificaciones o setas, en A1 y A7 en lugar de las espinas hay diminuto botón con un punto negro central. Los espiráculos son de forma elíptica y borde sobresaliente, excepto el T1 y A8; el espiráculo T1 es parcialmente visible, el A1 oculto y el A2 parcialmente oculto. El cremaster esta formado por la región ventral de A9 y dorsal y ventral de A10, es totalmente modificado en una estructura negra de aspecto corrugado. La longitud de las crisálidas fluctuó entre 19 y 22mm (n=12) en las hembras, y entre 16 y 19mm (n= 12) en los machos. El resultado de la prueba de Kruskal-Wallis indica diferencias significativas (p<0.05) siendo mas grandes las hembras que los machos.

### Comportamiento gregario y de alimentación

La larva emerge del huevo por la región preapical (Fig. 4) e inmediatamente se alimenta del corion y de los huevos infértiles. Todas sus actividades, incluyendo alimentación,

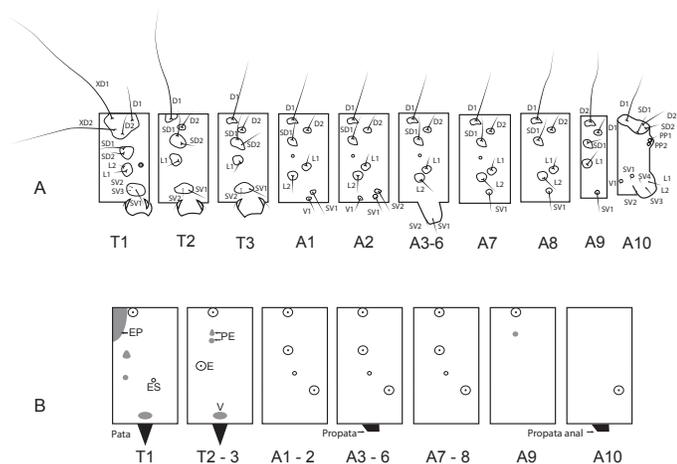


Figura 9. Diagrama de las larvas de *Al. trinacria* cf. *unicolor*: (9A):Chaetotaxia del primer instar, (9B): Distribución de los escolos (E), placas esclerotizadas (PE), verrugas (V), escudo protorácico (EP) y posición del espiráculo (E) desde Segundo hasta el ultimo instar.

muda, reposo y desplazamiento, son gregarias desde la eclosión hasta iniciar el penúltimo instar.

Horas después de nacer tejen una ligera red de hilos de seda principalmente en el envés de la hoja, sobre los cuales se desplazan y depositan su excremento. Ocasionalmente esta red también la fabrican en el segundo instar. Uno o dos días después de la eclosión todas las larvas de la camada se agrupan en fila, una en contacto físico con la otra, para comenzar a alimentarse simultáneamente sólo de la cutícula y empezando por el borde de la hoja (Fig. 7). Generalmente este comportamiento se mantiene igual hasta finalizar el cuarto instar (Fig.12 y 16), y sólo eventualmente las larva en instar cuatro devoran también toda la hoja. En los momentos de reposo frecuentemente permanecen sobre el haz de la hoja en la parte donde han devorado la cutícula, incluso conservando la misma posición en fila como si se estuvieran alimentando.

A partir del instar cinco hasta el antepenúltimo (probablemente), la camada se divide en pequeños grupos, regularmente de 8 a 20 larvas, cada grupo ocupa una hoja en la misma planta o en las hospederas inmediatamente vecinas, devoran toda la hoja, empezando desde el borde e incluso comen los tallos tiernos de la planta (Fig. 19 y 21). No es común que las larvas en los instares cinco o seis permanezcan solitarias o en pareja, algunas se alejan del grupo cuando se desprenden de las hojas al sentirse amenazadas. Las larvas en estos instar reposan habitualmente en el envés de la hoja (Fig. 20).

En el último y penúltimo instar las larvas se alimentan solitarias o máximo tres individuos por hoja, igual que en los instar anteriores, comen toda la hoja y reposan en el haz o en el envés de la hoja. Independiente del instar las larvas se alimentan regularmente en el día.

El comportamiento de los instares intermedio (entre el quinto y antepenúltimo) en el momento de la premuda es variable, corrientemente se han observado grupos pequeños hasta de 15 larvas mudando en el envés de las hojas en donde se habían estado alimentando (Fig. 21), pero además se ha observado en varias ocasiones que las larvas abandonan la planta hospedera para agruparse en plántulas muy cerca del suelo o en las hojas de de los árboles. Por ejemplo se hallaron 55 larvas de penúltimo y antepenúltimo instar mudando en las hojas un árbol a 3m de altura (Fig. 22). Probablemente las larvas que se alejan de la planta de manera gregaria en el momento de la premuda son las del instar más avanzadas.

Las larvas de diferentes camadas no se mezclan durante los primeros cuatro instares, cada camada permanece en su propia hoja. Sin embargo, dado que en los instares más avanzados las larvas se dispersan por toda la planta y/o en las hospederas vecinas, se mezclan ocasionalmente con otro instar de otra camada e incluso con larvas de otra especie por ejemplo con *Al. callianthe*, de manera que en ciertas épocas es común ver una o dos larvas de los últimos instares alimentándose con *Al. callianthe*. Adicionalmente se pueden mezclar cuando las larvas suben nuevamente a la planta en busca de alimento, después de haberse desprendido de las hojas por una amenaza.

En el momento que van a formar la pupa las larvas se alejan solitarias de su planta hospedera hasta cuatro metros de distancia y se adhieren a cualquier superficie desde 0,5m del suelo.

### Enemigos naturales y defensa

Larvas del sirfido *Xanthandrus bucephalus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae) fueron observadas predando instares uno a tres de *Al. trinacria* cf. *unicolor*



Figuras 10-16. Estados inmaduros de *Al. trinacria cf. unicolor*: (10-12) segundo instar (vista lateral, dorsal y grupo en reposo); (13) larva de *Xanthandrus bucephalus* (Syrphidae) predando segundo instar en premuda; (14-16) tercer instar (vista lateral, dorsal y grupo alimentándose).



Figuras 17-22. Estados inmaduros de *Al. trinacia* cf. *unicolor*: (17) cuarto instar (vista lateral); (18) sexto instar (vista latero-dorsal); (19-21) instar intermedios (entre el quinto y antepenúltimo): (19) alimentándose de toda la hoja, (20) en reposo, (21) después de mudar, obsérvese las pieles; (22) antepenúltimo instar en premuda, en árbol a 3 m de altura.



Figuras 23-28. Estados inmaduros de *Al. trinacria* cf. *unicolor* : (23-24) último instar (vista lateral y laterodorsal); (25-28) pupa (vista dorsal, lateral, ventral); (28) larva atacada por hongos, observada en el campo.



Figuras 29-31. Adultos de *Al. trinacria cf. unicolor*: (29-30) macho vista dorsal y ventral; (31-32) hembra vista dorsal y ventral.

**Tabla Ia.** Tiempo de desarrollo de huevos y de los diferentes instares larvales de *Al. trinacria cf. unicolor*.

Instar	Duración en días (± s.d.)	Rango (días)	No. de individuos	No. de camadas
Huevo	24±0	24		3
L1-L2	11.3±1.0	10-13	300	6
L2-L3	10.0±1.1	9-12	300	7
L3- L4	9.7±1.3	8-12	100	7
L4- L5	10.8±1.2	9-12	100	7
L5- L6	10.9±1.1	10-13	100	7
L6- L7	10.6±1.1	10-12	63	7
L7- L8	11.1±1.4	9-14	13	5
L8- L9	14.4±3.6	11-19	5	3

**Tabla Ib.** Tiempo de desarrollo del último instar larval y de la crisálida de *Al. trinacria cf. unicolor*.

Último instar larval	Duración en días (± s.d.)	Rango (días)	No. de Individuos	No. de camadas
L7-pupa*	15.2±1.1	14-17	5	1
L8-Pupa**	16.8±1.5	15-19	14	5
L9-Pupa***	±	5-16	4	2
Pupa-adulto	19.6±2.0	17-24	26	

\* ciclos con siete instar larvales (todas las pupas murieron)  
 \*\*ciclo con ocho instar larvales  
 \*\*\*ciclo con nueve instar larvales

**Tabla Ic.** Tiempo de desarrollo total desde huevo hasta adulto según el número de instar de *Al. trinacria cf. unicolor*.

	Tiempo de desarrollo larval	Tiempo de desarrollo total (huevo- adulto)	No individuos
Ciclo con 8 instar	108	132	2
Ciclo con 9 instar	115	139	1

**Tabla II.** Longitud (mm) del cuerpo de las larvas *Al. trinacria cf. unicolor*.

Instar	Longitud (± s.d.)	Rango	N
L1	3.1±0.7	2-4	30
L2	4.3±0.4	4-5	20
L3	7.1±0.7	5-8	15
L4	8.5±1.2	6-8	20
L5	11.1±1.3	7-12	10
L6	13.8±2.9	10-20	22
L7	21±7.1	10-35	28
L8	24.3±3.9	23-34	9
L9	±	30-34	2

**Tabla III.** Comportamiento larval de *Al. trinacria cf. unicolor* (este estudio), *Al. ozomene* (Duque et al. 2011) y seis especies de *Actinote* (Paluch et al. 1999, 2001, 2005, Francini et al. 2005, and Freitas et al. 2009a, b, 2010, Francini et al. 2011).

Comportamiento larval	<i>Al. trinacria cf. unicolor</i>	<i>Al. ozomene</i>	<i>Ac. zikani</i>	<i>Ac. surima</i>	<i>Ac. conspicua</i>	<i>Ac. carycina</i>	<i>Ac. quadra</i>	<i>Ac. genitrix</i>	<i>Ac. rhodope</i>	<i>Ac. rufina</i>
La larva emerge del huevo lateralmente	si	si	no	?	?	?	si	?	?	?
Las larvas recién nacidas consumen el corion	si	si	si	si	si	si	si	?	?	si
El primer instar se alimenta del tejido superficial de la hoja	si	si	*	no	si	no	si	?	?	si
El último instar se alimenta de toda la hoja	si	si	si	si	si	si	si	?	?	si
Las larvas son gregárias hasta el último instar	no	si	?	no	no	no	si	si	si	si
El último instar se oculta en hojas secas	no	si	?	?	si	?	?	?	?	?
El último instar se alimentan de manera gregaria en la noche	no	si	?	?	?	?	?	?	?	?
La formación de las crisálidas se da lejos de la planta hospedera	si	si	?	Casi siempre	?	Casi siempre	?	?	?	?
El primer instar teje una red de seda sobre la hoja	si	si	si	?	?	?	?	?	?	?
Los últimos instar se enrollan sobre si mismos y se dejan caer de las hojas cuando son molestados	si	si	?	si	?	?	?	?	?	?

\* el primer instar se alimentan de la epidermis ventral

? : no hay información

(Figs. 8 y 13). Este predador solitario aparentemente pasa desapercibido entre el excremento de las larvas y entre la red de seda que tejen las larvas de primer instar. Además larvas y pupas colectadas en el campo estaban a menudo parasitadas por diferentes especies de moscas de la familia Tachinidae (Diptera) o por dos especies de avispas de la familia Braconidae (Hymenoptera) o muertas por hongos (Fig. 28).

Durante los cuatro primeros instares, cuando un individuo del grupo es amenazado, todas reaccionan simultáneamente, levantando su cuerpo y apoyándose en el último par de propatas y/o moviendo la mitad anterior del cuerpo rítmicamente de un lado al otro. En los instares más avanzados, las larvas se enrollan sobre sí y se tiran de la hoja en caída libre, generalmente quedan suspendidas por un hilo de seda. Las crisálidas cuando son molestadas mueven los primeros segmentos abdominales de un lado al otro describiendo un ángulo hasta de 120°.

### Comportamiento de los adultos

Los adultos de *Al. trinacria* cf. *unicolor* (Figs. 29-32) fueron observados en áreas abiertas y en los bordes de bosque volando en la copa de los árboles aproximadamente a 3 y 4 metros de altura. Los machos se reúnen frecuentemente a libar flores de Asteraceae, incluso con otros machos de *Al. callianthe*; las hembras liban la misma planta generalmente de manera solitaria.

## DISCUSIÓN

Los estados inmaduros de *Al. trinacria* cf. *unicolor* son similares a *Al. ozomene* y a las especies de *Actinote* del Brasil y de los Andes descritas por Paluch *et al.* 1999, 2001, Francini *et al.* 2005, Freitas *et al.* 2009a, b, 2010, Francini *et al.* 2011, Duque *et al.* 2011, en algunas características morfológicas tales como: forma y tamaño de los huevos, color del cuerpo en los primeros días después de nacer y disposición de las setas en el primer instar, ausencia de espinas en la cabeza y organización de los escolos en los demás instares, forma de la pupa y número de sus espinas abdominales. Se diferencia de estas especies en: el color de los huevos, en *Actinote* se tornan rojizos días después de la oviposición, por el contrario en *Al. trinacria* cf. *unicolor* permanecen amarillo crema hasta uno o dos días antes de la eclosión, igual *Al. ozomene* (Duque *et al.* 2011); en el primer instar se diferencia de esta última especie en la disposición de las setas y en el color del tórax, en *Al. ozomene* SV1 y SV2 de A2, se originan en una misma placa esclerotizada, la seta EXV1 de cada lado del cuerpo en A10, se originan en una placa común, y el tórax se torna café días después de nacer. A partir del tercer hasta el último instar la diferencia es más evidente, el abdomen en *Al. ozomene* es café oscuro (Duque *et al.* 2011), mientras que *Al. trinacria* cf. *unicolor* es beige amarillento excepto A10; en el estadio de pupa se diferencia de *Actinote carycina* Jordan (Paluch *et al.* 2001) en la longitud de espinas del abdomen, en esta especie las A1 son más cortas que las demás.

El comportamiento, alimentación, muda y reposo (Tab. III) es similar a *Al. ozomene* y a las especies de *Actinote* del Brasil, e igual que estas especies y los demás Acraeinae neotropicales se alimenta de Asteraceae. (Harvey 1983, DeVries 1987, Paluch *et al.* 1999, 2001, 2005, Francini *et al.* 2004, 2005, Freitas *et al.* 2009a, b, 2010, Francini & Freitas 2010, Francini *et al.* 2011, Duque *et al.* 2011), incluso ante una amenaza las larvas en cada instar responden de manera similar a *Al. ozomene*, todo el grupo reacciona simultáneamente, moviendo la parte anterior del cuerpo como un péndulo, y en los instares más avanzados

se desprenden de las hojas quedando suspendidas por un hilo de seda (Duque *et al.* 2011), este último comportamiento también ha sido descrito para el tercer y cuarto instar de *Al. surima* (Schaus) (Paluch *et al.* 1999). Además las larvas son parasitadas por las mismas especies de Braconidae y Tachinidae que parasitan a *Al. ozomene* y depredadas en los primeros instar por la misma especie de sirfido, *Xanthandrus bucephalus* (Wiedemann, 1830) (Duque *et al.* 2011). Las diferencias más notables en el comportamiento con respecto a *Al. ozomene* incluyen: en los cuatro primeros instar, esta especie cubre la hoja con una red de seda muy densa, por el contrario *Al. trinacria* sólo teje en el primer y/o segundo instar y su red es relativamente escasa. A partir del quinto instar las diferencias entre estas dos especies son aún más evidentes: Las larvas de *Al. ozomene* reposan y mudan ocultas debajo de las hojas secas o en la base de los tallos, se alimentan en horas de la noche y en el último instar lo hacen en grupos numerosos (Duque *et al.* 2011), por el contrario, *Al. trinacria* no.

Igual que *Al. ozomene* (Duque *et al.* 2011) y todas las especies de *Actinote* descritas (DeVries 1987, Paluch *et al.* 1999, 2001, 2005, Francini *et al.* 2004, 2005, Francini & Freitas 2010, Freitas *et al.* 2009a, b, 2010, Francini *et al.* 2011), *Al. trinacria* cf. *unicolor* pone los huevos agrupados debajo de las hojas. El máximo número de huevos por oviposición en *Al. trinacria* cf. *unicolor* es muy similar a *Al. ozomene* (Duque *et al.* 2011), ligeramente menor que *Al. surima* (Schaus, 1902) (Paluch *et al.* 1999), *Al. carycina* Jordan (Paluch *et al.* 2001), *Al. zikani* (Francini *et al.* 2011) y notablemente menor que en *Al. pellenea pelleneae* Hübner, 1821 (Francini & Freitas 2010). El número de huevos por oviposición probablemente es un factor limitante para la sobrevivencia, igual que ocurre en *Al. ozomene* (Duque *et al.* 2011). Por ejemplo, en las cuatro posturas con menor número de huevos (entre 20 y 40), todas las larvas murieron antes de finalizar el cuarto instar, además en los cuatro primeros instar, si los grupos estaban conformados por menos de 20 larvas, estas morían, de tal manera que sólo sobreviven si están en grandes grupos. Probablemente por varias razones: 1) puede ser que en el primer y/o segundo instar, numerosas larvas logren sortear de mejor manera las defensas estructurales de la hoja, al tejer una red de seda más extensa y densa por donde pueden desplazarse. Cuando el número de larvas es muy bajo, la red de seda también lo es, dejando expuestas las vellosidades de la hoja, dificultando así el desplazamiento y sujeción, y por lo tanto su alimentación, como lo sugiere Fordyce y Agrawal (2001). 2) Posiblemente también requieran estar en grupos numerosos para alimentarse de manera más eficiente, diversos estudios sustentan la hipótesis que el comportamiento gregario facilita la alimentación y promueve el crecimiento larval, evidenciando así, mayor sobrevivencia de las larvas cuando permanecen en grupos grandes que en grupos pequeños (Stamp & Bower 1990, Denno y Betty 1997). Excepcionalmente *Al. ozomene* pone huevos en *O. volubilis* (observación personal), la planta hospedera de *Al. trinacria* y aunque la mayoría de estas larvas mueren, algunas camadas sobreviven. Aprovechando esta particularidad que *Al. ozomene* se alimentan de *O. volubilis* y adicionalmente recubren la hoja con seda, se hicieron ensayos preliminares para tratar de entender el por qué de la mortalidad de *Al. trinacria* cf. *unicolor* cuando el número de larvas en los primeros instar es reducido. Se introdujo entonces entre una y seis larvas de *Al. trinacria* cf. *unicolor* (instar uno a cuatro) en una camada de *Al. ozomene* en los mismos instares, como resultado se observó que a pesar del número reducido, las larvas lograron sobrevivir; probablemente porque en grupo consiguen

vencer mejor las defensas de la hoja, al desplazarse a través de la red de seda que *Al. ozomene* teje, y logran romper la cutícula de la hoja porque lo hacen en grupo, pues se alimentan en medio de estas, como si hicieran parte de la camada.

La oviposición tiende a ocurrir en forma agrupada, en plantas muy cercanas entre sí, o en hojas de la misma planta como ha sido descrito para *Al. ozomene* (Duque *et al.* 2011) y *Ac. pellenaea pellenaea* (Francini & Freitas 2010), los resultados sugieren igualmente cierta preferencia de las hembras a ovipositar de manera agrupada con otra especie del mismo género como *Al. callianthe* (observación personal). No obstante, otros factores pueden estar afectando las preferencias de la hembra durante la oviposición, incluyendo el hábitat y las características de la planta.

A diferencia de la mayoría de las especies de *Actinote* las cuales tienen ciclos univoltinos o bivoltinos (Paluch *et al.* 1999, 2001, 2005, Francini *et al.* 2005, Freitas *et al.* 2009a, b, 2010, Francini *et al.* 2011) *Al. trinacria* cf. *unicolor* presenta ciclos multivoltinos igual que *Al. ozomene* (Duque *et al.* 2011) y *Ac. pellenaea pellenaea* (Francini & Freitas 2010). Este es el segundo artículo sobre la morfología y biología de los estados inmaduros de *Actinote*, a pesar de que se hallaron muchos caracteres comunes entre las especies de este género y los *Actinote*, se requieren estudios adicionales que permitan identificar otros caracteres que varían al interior de la tribu y brindar así información útil para aclarar la sistemática del grupo.

#### AGRADECIMIENTOS

Nosotros agradecemos especialmente a Gerardo Lamas por su ayuda en la identificación de la especie, a Keith R. Willmott por sus sugerencias y comentarios al manuscrito, al evaluador por sus correcciones, a Juan Fernando Herrera por su ayuda en el mantenimiento de las larvas en el laboratorio, a Álvaro Idarraga por la identificación de la planta hospedera. Este estudio fue financiado por Comfenalco Antioquia

#### LITERATURA CITADA

##### Borror, D.J. & D.M. DeLong

1971. *An Introduction to the Study of Insects*. New York, Holt, Rinehart and Winston. 812p.

##### DeVries, P.J.

1987. *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton, Princeton Academic Press, xxii + 327p.

##### Deenno, R.F. & B. Benrey

1997. Aggregation facilitates larval growth in the neotropical nymphalid butterfly *Chlosyne janais*. *Ecological Entomology* 22:113-141.

##### Duque, P.; H. H. Vargas; & M. Wolff

2011. Immature stages and natural history of the Andean butterfly *Actinote ozomene* (Nymphalidae: Heliconiinae: Acraeini). *Zoologia* 28(5): 593-602.

##### Fordyce, J.A. & A.A. Agrawal

2001. The role of plant trichomes and larvae group size on growth and defence of the pipevine swallowtail *Battus phileno*. *Journal of Animal Ecology* 70: 997-1005.

##### Francini, R.B.; A.V.L. Freitas & C.M. Penz

2004. Two new species of *Actinote* (Lepidoptera, Nymphalidae) from Southeastern Brasil. *Zootaxa* 719: 1-10.

##### Francini, R.B.; A.V.L. Freitas & K.S. Brown Jr.

2005. Rediscovery of *Actinote zikani* (D'Almeida) (Nymphalidae, Heliconiinae, Acraeini): Natural history, population biology and conservation of an endangered butterfly in SE Brazil. *Journal of the Lepidopterists' Society* 59(3): 134-142.

##### Francini, R.B. & A.V.L. Freitas

2010. Aggregated oviposition in *Actinote pellenaea pellenaea* Hübner (Lepidoptera: Nymphalidae). *The Journal of Research on the*

*Lepidoptera* 42: 74-78.

##### Freitas, A.V.L. & K.S. Brown Jr.

2004. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Systematic Biology* 53(3): 363-383.

##### Francini, R.B.; E. P. Barbosa & A.V. L. Freitas

2011. Immature stages of *Actinote zikani* Hübner (Nymphalidae: Heliconiinae), a critically endangered butterfly from southeastern Brazil. *Tropical Lepidoptera Research* 21(1): 20-26.

##### Freitas, A.V.L.; L.A. Kaminski; R..G. Matos & K.L. Silva-Brandão

2009a. Immature stages of the Andean butterfly *Actinote rufina* (Nymphalidae: Heliconiinae: Acraeini). *Tropical Lepidoptera Research* 19(1): 18-21.

##### Freitas, A.V.L.; R.B. Francini & T.S. Souza

2009b. Immature stages and natural history of the threatened butterfly *Actinote quadra* (Nymphalidae: Heliconiinae: Acraeini). *Tropical Lepidoptera Research* 19(2): 82-88.

##### Harvey, D.J.

1983. *Actinote leucomelas*, p. 679-680. In: D.H. Janzen (Ed.), *Costa Rican Natural History*. Chicago, University of Chicago Press, 816p.

##### Harvey, D.J.

1991. Higher classification of the Nymphalidae, p. 225-273. In: H.F. Nijhout (Ed.), *The development and evolution of butterfly wing patterns*. Washington, D.C., Smithsonian Series in Comparative Evolutionary Biology, xvi + 297p.

##### Lamas, G.

2004. Heliconiinae, p. 262-274. In: J.B. Heppner (Ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers, vol. 5A, 439p.

##### Paluch, M.; M.M. Casagrande & O.H.H. Mielke

1999. Estágios imaturos de *Actinote surima* (Schaus) (Lepidoptera, Nymphalidae, Acraeinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 16 (Supl. 2): 129-140.

##### Paluch, M.; M.M. Casagrande & O.H.H. Mielke

2001. Estágios imaturos de *Actinote carycina* Jordan (Lepidoptera, Nymphalidae, Acraeinae). *Revista Brasileira de Zoologia* 18(3): 883-896.

2005. Comportamento de agregação noturna dos machos de *Actinote surima surima* (Schaus) (Lepidoptera, Heliconiinae, Acraeini). *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 410-418.

##### Penz, C.M.

1999. Higher level phylogeny for the passion-vine butterflies (Nymphalidae, Heliconiinae) based on early stage and adult morphology. *Zoological Journal of the Linnean Society* 127: 277-344.

##### Penz, C.M. & P. Djunijanti

2003. Phylogenetic relationships among Heliconiinae genera based on morphology (Lepidoptera: Nymphalidae). *Systematic Entomology* 28: 451-479.

##### Silva-Brandão, K.L.; N. Wahlberg; R.B. Francini; A.M.L. Azeredo

Espin; K.S. Brown Jr; M. Paluch; D.C. Lees & A.V.L. Freitas  
2008. Phylogenetic relationship of butterflies of the tribe Acraeini (Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae) and the evolution of host plant use. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 46: 515-531.

##### Stamp, N.E. & M. D. Bowers

1990. Variation in food quality and temperature constrain foraging of gregarious caterpillars. *Ecology* 71: 1031-1039

##### Stehr, F.W.

1987. Order Lepidoptera, p. 288-596. In: F.W. Stehr (Ed.) *Immature Insects*. Dubuque, Kendall/Hunt, 750p.

##### Toro, J.L.

2000. Árboles y arbustos del Parque Regional Arví. Medellín, Corantioquia, 281p.

##### Valencia, C.A.; Z.N. Gil & L.M. Constantino

2005. *Mariposas diurnas de la zona central cafetera Colombiana. Guía de campo*. Chinchiná, Cenicafé, 244p.

##### Vélez, A.; P. Duque & M. Wolff

2008. *Mariposas del parque ecológico Piedras Blancas. Guía de campo*. Medellín, Fondo Editorial Comfenalco Antioquia, 204p.