

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Departamento Académico de Ciencias Agrarias**



**BIOLOGIA DE *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk**

**“GUSANO DE LA HOJA DE COCONA”**

**(LEPIDOPTERA: ITHOMYIDAE) EN TINGO MARIA**

***TESIS***

**Para optar el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**ZIDNEY DANILO CRISTANCHO ARIZA**

**TINGO MARÍA – PERÚ**

**2014**

## DEDICATORIA

A Dios, por ser mi Padre Celestial y fuente de fortaleza en todo momento, por ser mi guía en el camino del saber y orientar mis pasos por el sendero del éxito.

A mis amados padres Marina y Zidney; y a mis abuelos Zenaida y Ever, por compartir conmigo los triunfos logrados, por la incondicional confianza, amor y cariño que me demuestran día a día. Por impulsarme a continuar y lograr mis metas.

A mi tía Kelly por su ejemplo de perseverancia y constancia que la caracterizan y que me ha infundido siempre.

A mi hermana Krystell por ser sobre todo mi amiga y por las enseñanzas y el apoyo mostrado para seguir adelante en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestra Alma Mater Universidad Nacional Agraria de la Selva y en especial a la Facultad de Agronomía por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

A los docentes de la Facultad de Agronomía por transmitirme sus sabias enseñanzas y por los valores inculcados que contribuyeron en mi desarrollo profesional.

A mi asesor, Blgo. M.Sc José Luis Gil Bacilio, por las orientaciones y conocimientos académicos que me proporcionó en la investigación.

A los miembros del jurado Ing. Manuel Tito Viera Huiman, Ing. Luz Elita Balcázar Terrones y Blgo. Mariella Morillo Alva, por sus aportes científicos y su acertada colaboración en la corrección del informe de investigación.

Al Blgo. Walter Díaz Burga – SENASA – Lima por su ayuda en la identificación taxonómica del espécimen estudiado.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi agradecimiento.















## I. INTRODUCCIÓN

La cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) es una especie propia de ceja de selva y selva alta de América Tropical, se distribuye naturalmente entre 200 y 1,000 m de altitud en Brasil, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela.

Este cultivo es infectado durante toda su fenología, por una diversidad de insectos y patógenos que podrían disminuir su rendimiento, calidad y valor alimenticio, especialmente de los frutos de esta solanácea. Entre los insectos fitófagos está el “gusano de la hoja cocona” *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk 1953, perteneciente a la familia Nymphalidae y subfamilia Ithomiinae.

Las mariposas Ithomiinae agrupan alrededor de 370 especies y se encuentran normalmente asociados a bosques húmedos, algunas especies pueden permanecer en pequeños fragmentos de bosque y en sistemas urbanos y sub urbanos. La relación de la subfamilia Ithomiinae con las plantas de la familia Solanaceae ha sido bien documentada, pero aún existe desconocimiento en cuanto a las plantas hospedantes específicas para las diferentes especies de Ithomiinae (BROWN y FREITAS, 2003; DRUMMOND y BROWN, 1999 y WILLMOTT, 2008).

El lepidóptero *Mechanitis polymnia* L. conocida como “mariposa tigre”, que tiene alrededor de 16 subespecies, entre estas figura *M. polymnia proceriformis* Bryk, 1953, registrada para el Perú en Tingo María-Huánuco (LAMAS, 1999). Sin embargo, a la fecha existe muy poca información sobre la biología y comportamiento de esta mariposa; GIL, (2010) registra a *M. polymnia*

*proceriformis* como defoliador del cultivo de la cocona en Tingo María, Huánuco.

Al terminar este trabajo de investigación se pretende generar información sobre la biología y comportamiento de *M. polymnia proceriformis*, para ser transmitida a los agricultores, mujeres y niños del ámbito rural con el fin de estar a la expectativa de las densidades poblacionales de este insecto que por ahora se considera una plaga potencial.

Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas se plantea el presente estudio, cuyos objetivos son los siguientes:

#### **OBJETIVO GENERAL**

1. Estudiar la biología y comportamiento de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk. “gusano de la hoja de la cocona” en Tingo María.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Estudiar el ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk. “gusano de la hoja de la cocona” en condiciones de laboratorio en Tingo María.
2. Describir morfométricamente cada uno de los estadios biológicos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk. “gusano de la hoja de la cocona”.
3. Referir aspectos etológicos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk. en condiciones de laboratorio.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos botánicos de la cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal)

#### 2.1.1 Centro de origen

La cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) es una importante solanácea para la selva y ceja de selva, nativa del Alto Amazonas del Perú (CALZADA, 1993 y WATSON, 1985). Otros autores señalan que la cocona es nativa de las vertientes orientales de los Andes del Perú, Ecuador y Colombia, especialmente en el primero de ellos. Se le encuentra de manera natural entre los 200 m y 1000 m de altitud (LEÓN, 1987 y VILLACHICA, 1996).

En la selva peruana, se cultiva en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco y Ayacucho (VILLACHICA, 1996 y BARRIGA, 1994).

#### 2.1.2. Clasificación taxonómica

La clasificación botánica del cultivo de cocona se ubica de la siguiente manera:

Reino	:	Plantae
Sub reino	:	Fanerogamas
División	:	Espermatofita
Sub-división	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledonea

Sub-clase	:	Simpetalas
Orden	:	Tubiflorales
Familia	:	Solanaceae
Género	:	Solanum
Especie	:	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal
Sinónimo aceptado		<i>Solanum topiro</i> H.B.K.
Nombre común:		"cocona", "topiro" (Español), "Peachtomato" (Inglés) (BRAKO y ZARUCHI, 1993), "cubui" (Portugués).

### 2.1.3. Frutos y semillas de cocona

Los frutos son bayas de forma variable según sea el ecotipo desde casi esféricos, ovoides hasta oblatos, el tamaño y peso es variable. Cuando los frutos maduran son de color amarillo pálido o rojo, la pulpa es acuosa, de color amarillo, de agradable aroma y ligeramente ácida. El epicarpio es una capa delgada lisa, suave y cubierta según la variedad por pubescencia fina purulenta, que presenta coloraciones diferentes a la madurez, con madurez uniforme y algunas veces pobre. Las cavidades de las semillas presentan una forma irregular en algunos ecotipos mientras que en otros en forma regular y redonda. Los frutos presentan longitudes entre 52.18 y 83.97 mm, y diámetro entre 49.94 y 77.85 mm, número de lóbulos de 4 a 5, el grosor de pulpa oscila

entre 4.94 y 12.12 mm, el peso de pulpa en los frutos presenta rangos entre 33.60 y 184.73 g (VILLACHICA, 1996).

Las semillas son numerosas, de tamaño pequeño, forma redonda, globular, reniforme u oblata, de 1.89 a 2.76 mm de largo y un diámetro de 2.40 a 3.06 mm, se encuentra envuelta en un mucílago transparente, de sabor ácido y aroma agradable; agrupadas de la misma forma que el tomate desarrollándose desde 1,367 a 2,491 semillas por fruto con un peso total de entre 1.69 y 3.62 g, con un peso de 100 semillas entre 0.10 y 0.17 g (CARBAJAL y BALCÁZAR, 2000).

## **2.2. Ecotipos de cocona**

Se denomina ecotipo a aquella especie que está compuesta por un mosaico de poblaciones, las cuales difieren en sus características fisiológicas y (algunas veces morfológicas) que tienen una base genética y representan un valor de supervivencia. Cada ecotipo conserva por lo menos algunas de las características distintas (como el color de la forma de la flor, forma de la ramificación, venación y forma de las hojas) cuando son plantadas en el mismo ambiente junto a otros. Aunque un ecotipo tiene un determinado grado de homogeneidad con respecto a los alelos ecológicamente críticos, esto no excluye la variación debida a la heterocigocidad con respecto a otros alelos (SEVILLA y HOLLE, 1995).

## **2.3. Valor nutritivo del fruto de cocona**

La cocona tiene un valor nutritivo aprovechable en la alimentación humana, es rico en hierro y vitamina B<sub>5</sub> (Niacina); el volumen de jugo es de

hasta 36 cm<sup>3</sup>/fruto y el grado Brix de 4 - 6. A continuación se da el análisis completo de la composición química de la pulpa (FLORES, 1997 y VILLACHICA, 1996).

**Cuadro 1.** Valor nutricional en 100 g de pulpa fresca de cocona.

<b>Componentes</b>	<b>100 g de pulpa</b>
Agua	87.50 g
Proteínas	0.90 g
Grasa	0.70 g
Carbohidratos	10.20 g
Calcio	16.00 mg
Fosforo	30.00 mg
Hierro	15.00 mg
Caroteno	0.18 mg
Tiamina	0.06 mg
Riboflavina	0.10 mg
Niacina	1.25 mg
Acido ascórbico reducido	4.50 mg

## **2.4 Producción y cosecha de cocona**

La producción empieza a los 5 o 6 meses del trasplante, con fructificación continua durante uno a dos años. La productividad disminuye fuertemente después de seis a ocho meses de cosecha, variando el rendimiento desde 6 a 17 TM/ha. Registros de producción de 7 variedades en

lquitos, señalan 62,700 a 187,850 frutos/ha en monocultivos, los que totalizan rendimientos de 6.0 a 16.7 TM/ha (BARRIGA, 1994; VILLACHICA, 1996 y FLORES, 1997).

La respuesta a la fertilización es mayor en los biotipos de frutos grandes, notándose principalmente en una mayor longevidad y productividad de las plantas (CALZADA y BERMÚDEZ, 1977; FLORES, 1997).

Las plantas requieren buena radiación solar durante el periodo de fructificación. El número de frutos que produce esta en relación a su tamaño. Plantas con frutos pequeños (25 - 40 g) producen entre 87 y 119 frutos; plantas con frutos medianos (40 - 60 g) producen entre 83 y 95 frutos y plantas con frutos grandes (141 - 215 g) producen entre 24 y 39 frutos (VILLACHICA, 1996).

El rendimiento por hectárea está en función al biotipo, la fertilidad del suelo y la densidad de siembra. En Turrialba (Costa Rica), la planta de cocona ha prosperado a plena luz solar, resultando plantas cargadas con 20 a 30 kg o más de fruta (VILLACHICA, 1996).

La cosecha es manual directamente de las ramas, el cambio de coloración del fruto es indicativo del inicio de maduración. La frecuencia de cosecha debe ser semanal, con precauciones de protección de la vista, por la pubescencia, que puede ocasionar severas conjuntivitis, según las variedades; además, el acopio de los frutos debe ser en cajones de madera en vez de sacos de plástico (FLORES, 1997).



## **2.5. Utilización y comercialización de la cocona**

Se utiliza en la elaboración de jugos y néctares, pero también tiene un alto potencial para utilizarse en ensaladas. Por otro lado, es posible usarlo en la elaboración de compostas, dulces, mermeladas y jaleas. El uso varía de acuerdo con los biotipos, los frutos de tamaño grande son preferidos para la elaboración de pulpa, mientras que las frutas pequeñas se utilizan para la obtención de jugos. En medicina tradicional, se utiliza como antidiabético, antiofídico, escabicida, en hipertensión y en tratamiento de quemaduras (VILLACHICA, 1996).

## **2.6. Características ecológicas**

La cocona crece en zonas con temperaturas medias entre 18 y 30 °C, sin presencia de heladas, y con precipitación pluvial entre 1,500 y 4,500 mm por año, bien distribuida y una humedad relativa de 70 – 90 % (VILLACHICA, 1996 y FLORES, 1997).

Las variedades pequeñas toleran suelos pesados y resisten mejor las enfermedades; las variedades más grandes e intermedias son más exigentes en suelos y sensibles a enfermedades; aparentemente se beneficia de una sombra ligera durante sus primeros estados de desarrollo. En la práctica se encuentran las plantas con frutos pequeños generalmente en suelos ácidos de baja fertilidad, mientras que las plantas con frutos grandes se encuentran en los suelos de mayor fertilidad (VILLACHICA, 1996 y FLORES, 1997).

Está adaptada tanto a suelos ácidos de baja fertilidad, como a suelos neutros y alcalinos de buena fertilidad, con pH de 4.0 a 7.5, de la misma

manera se adapta a suelos con textura desde arcillosa hasta arenosa, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. En general prosperan en inceptisoles y entisoles de mediana a alta fertilidad y en oxisoles y ultisoles ácidos a baja fertilidad. La planta es agotante por lo que no debe repetirse el cultivo en el mismo terreno (CALZADA y BERMÚDEZ, 1977; VILLACHICA, 1996; FLORES, 1997).

En la selva se desarrolla bien en suelos arenosos, de reciente formación y de preferencia que no haya recibido ningún cultivo anterior susceptible al ataque de nematodos y que por ende no esté contaminado con estos parásitos. Si los suelos destinados al cultivo de cocona con de desmonte de selva, no es indispensable el abonamiento (CALZADA y BERMÚDEZ, 1977).

## **2.7. Fenología del cultivo de cocona**

La cocona es un cultivo anual o semiperenne que produce entre 5 a 6 meses después del trasplante y se prolonga hasta los 9 meses que decae su producción; sin embargo el aprovechamiento para los agricultores se debe hacer hasta los 12 meses y renovar anualmente el cultivo. Durante todo su periodo presenta seis etapas y tres fases fenológicas, la etapa de la siembra a la germinación, de la germinación hasta el aparecimiento de la primera hoja lobulada, del aparecimiento de la primera hoja lobulada al trasplante, del trasplante al inicio de la floración, del inicio de floración a la fructificación y posteriormente a la cosecha (CARBAJAL y BALCÁZAR, 2000).

GONZÁLES, (2002), describe las fases fenológicas de la cocona como sigue:

### **Emergencia**

Ocurre cuando la raíz principal crece hacia abajo y el cotiledón se elonga, esto ocurre entre los 5 a 7 días de la siembra.

### **Primera hoja verdadera**

Esta hoja representa a la típica hoja de la cocona (con puntas) en proceso de crecimiento, debido que las anteriores a esta son globulares. La primera hoja verdadera, aparece en la tercera hoja, después de las cotiledonales entre los 45 a 48 días.

### **Brotamiento**

Este estado es referido a la aparición de los primeros botones florales los mismos que al principio son casi imperceptibles ocurriendo entre los 83 a 100 días después de la siembra, esto nos indica que las plantas ya han recibido estímulos necesarios para la emisión.

### **Ramificación**

Este estado se caracteriza por que el tallo principal se bifurca y empiezan a emitirse ramas laterales que a la vez emiten ramas secundarias, ocurriendo entre los 114 a 115 días. Esto debido a que la planta se dispone para la fructificación con el soporte de los frutos.

### **Floración**

Estado caracterizado por la apertura de flores, las mismas que se encuentran insertadas en las ramas secundarias y tallos de la planta, ocurriendo entre los 127 y 139 días.

### **Fructificación**

En este caso aparecen los primeros frutos provistos de aristas y de abundante vello, los mismos que aparecieron entre los 143 a 157 días.

### **Maduración**

Este estado se caracteriza por la aparición de manchas amarillas o tonalidades anaranjadas en los frutos, el inicio de esta fase de desarrollo, sucede entre los 170 a 219 días.

## **2.8. Factores de producción**

### **2.8.1. Clima**

Crece en zonas con temperaturas medias entre 18 y 30 °C, sin presencia de heladas y con precipitación pluvial distribuida entre 1500 y 4500 mm y humedad relativa de 70 a 90 % por año. Aparentemente se beneficia con una sombra ligera (durante los primeros estados de desarrollo). Se encuentra cultivada en zonas con altitudes desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm. En Tingo María, se desarrolla muy bien en cualquier época del año, teniendo en cuenta un suelo bien drenado en época de lluvia, de preferencia se debe trasplantar en los meses de inicio de época seca para evitar problemas de drenaje, ya que la precipitación promedio anual en la zona es de 3400 mm y el

cultivo se puede ver afectado por ataque de enfermedades y marchites por exceso de agua (CARBAJAL y BALCÁZAR, 2000).

### **2.8.2. Suelos**

Se cultiva en los distintos tipos de suelos, preferiblemente en suelos de textura arcillosa a franca y rica en materia orgánica y con buen drenaje. Los ecotipos de frutos pequeños toleran suelos pesados y resisten mejor las enfermedades. Las variedades más grandes e intermedias son más exigentes en suelos y sensibles a enfermedades. Está adaptada a suelos ácidos de fertilidad baja a alcalinos de buena fertilidad. La planta es agotante por lo que no debe repetirse el cultivo en el mismo terreno. En la zona de Tingo María desarrolla bien en suelos arenosos de reciente formación y de preferencia que no haya existido ningún cultivo anterior susceptible al ataque de nematodos y contaminado con otras enfermedades. Si los suelos destinados al cultivo son de desmonte de selva, no es indispensable el abonamiento y si el cultivo se siembra después de una cosecha anterior es importante abonar el suelo, mucho mejor con análisis previo para determinar los requerimientos necesarios de nutrientes (CARBAJAL y BALCÁZAR, 2000).

### **2.9. Plagas y enfermedades de la cocona**

Según CARBAJAL y BALCÁZAR (2000), la cocona presenta problemas de plagas y enfermedades: A nivel de plántulas se observa presencia de larvas e insectos comedores de hojas, para lo debe realizarse aplicaciones oportunas con insecticidas, como Tamaron CE a razón de 2- 4/00 unidades, para prevenir

el ataque de estas plagas; efectuándose dos aplicaciones cada 15 días el primer mes y posteriormente cada mes.

De igual manera indica, que para el control de enfermedades es importante prevenir en la etapa de desarrollo del cultivo desinfectando el suelo con algún fungicida o con agua caliente para eliminar los hongos del suelo para el control de la enfermedad causada por el hongo *Rhizoctonia solani* Khun, denominada "chupadera", se recomienda aplicar Cupravit a razón de 4/00 unidades en forma dirigida.

Finalmente señala, que la *Alternaria* sp. o tizón de la cocona es otra enfermedad que ataca a nivel de almácigo, es necesario eliminar la plántula antes de que la enfermedad se propague y se recomienda realizar una poda de las hojas enfermas y aplicación semanal de Fusariol a una proporción de 3 cc/litro hasta que las plántulas se encuentren completamente sanas.

## **2.10. "Gusano de la hoja de cocona" *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk**

### **2.10.1. Distribución geográfica**

Los reportes presentados sobre este insecto plaga son escasos, este lepidóptero, *Mechanitis* sp. Linnaeus es una mariposa tropical que se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1,500 msnm, prácticamente en todos los hábitats, desde México hasta el río Amazonas, y sus sub especies desde México hasta Panamá.

D`ABRERA (1984), cita al género *Mechanitis*, con las especies *menpis* Hewitson para México, Ecuador y Trinidad y Tobago; asimismo la raza *saturata* para Colombia, las que presentan variada coloración. También la especie *lysinnia* Fabricius para Honduras hasta Paraguay y norte de Argentina, con la raza *lysinnia* para Brasil.

Las mariposas Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) agrupan alrededor de 370 especies (LAMAS *et al.*, 2004), que pueden ser encontradas en el Neo trópico desde el norte de Argentina hasta México (WILLMOTT y FREITAS, 2006).

#### **2.10.2. Clasificación taxonómica**

Reino	:	Animalia
Phylum	:	Arthropoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Lepidoptera
Familia	:	Nymphalidae
Sub-familia	:	Ithomiinae
Género	:	<i>Mechanitis</i>
Especie	:	<i>M. polymnia proceriformis</i> Bryk (LINNAEUS, 1758)

### 2.10.3. Biología y hábitos del insecto

DE VRIES (1987) y DIEZ (2007), señalan que los Ithomiinae son enteramente neotropicales y tienen un rango de distribución que va desde México hasta Centroamérica y Sudamérica, alcanzando su máxima diversidad al este de los Andes.

Los Ithomiinae se encuentran asociados normalmente a bosques húmedos, sin embargo BROWN y FREITAS (2003), mencionan que algunas especies pueden permanecer en pequeños fragmentos de bosque y en sistemas urbanos y sub urbanos. Las especies del género *Mechanitis* prosperan en un amplio rango de hábitats agrícolas y bosques secundarios, donde crecen las plantas hospedantes de sus larvas (YOUNG y MOFFET 1979; GARCIA *et al.*, 2002). La relación de la subfamilia Ithomiinae con las plantas de la familia Solanaceae ha sido bien documentada (DRUMMOND y BROWN, 1987; WILLMOTT y MALLETT, 2004), pero aún existe desconocimiento en cuanto a las plantas hospedantes específicas para las diferentes especies de Ithomiinae (WILLMOTT, 2008).

Los Ithomiinae se caracterizan por tener alas transparentes, color ámbar translúcido y son rayados. Los machos de todas las especies tienen escamas androconiales largas en forma de pelos en el margen costal de las alas posteriores. Poseen antenas débiles en forma de mazo, ojos pequeños en relación al tórax y abdomen largo y delgado. Las orugas se encuentran típicamente desnudas, algunas tienen protecciones laterales que surgen cerca del vientre y otras tienen filamentos móviles que surgen de la cabeza, lo que recuerda a los Danainae. La larva es generalmente verde translúcido,



raramente oscura, y algunas poseen colores brillantes. Dependiendo de la especie, se alimentan de forma gregaria o individual. Las pupas varían en forma, pero muchas poseen colores cromo, plata o dorado, lo que les confiere una apariencia de gota de agua cuando se las ve en el campo. Este reflejo de la coloración también las asemeja a los Danainae (DIEZ, 2007).

Por otro lado, los Ithomiinae son de las pocas mariposas que cuentan con un patrón de apareamiento denominado “lek”, que consiste en un comportamiento comunal o gregario por parte de los machos que se juntan para atraer a las hembras. Los Ithomiinae machos sueltan feromonas, sustancias químicas volátiles que atraen a las hembras. Esta sustancia, que se deriva de alcaloides de pyrrolizidina, proviene de varias flores de los géneros *Heliotropum*, *Tournefortia* y *Myosotis*, de la familia Boraginácea, y de *Eupatorium*, *Neomirandía* y *Senecio*, de la familia Asteraceae. Ambos sexos de los Ithomiinae se alimentan de néctar de flores, sin embargo, algunas hembras de determinadas especies se alimentan de excremento de aves para incrementar el nitrógeno y producir huevos, de la misma manera como lo hacen los *Heliconius* con el polen (DIEZ, 2007).

Las larvas del género *Mechanitis*, objeto del presente estudio, han sido registrados en diferentes países alimentándose de varias especies del género *Solanum*; sin embargo no hay documentación precisa sobre la relación entre especies de *Mechanitis* y las especies de *Solanum* (VASCONCELLOS-NETO, 1980; ACEVEDO, 1992; CONSTANTINO, 1997; HABER, 2001). Al respecto, WILLMOTT y MALLETT (2004) en su recopilación sobre plantas hospedantes de Ithomiinae, registraron 23 plantas hospedantes para

*M. polymnia* en Ecuador, Costa Rica y Brasil. Vale anotar que BECCALONI *et al.*, (2008) realizaron el trabajo recopilatorio más actualizado sobre plantas hospedantes de mariposas neotropicales y señalan a *Passiflora edulis* Sims como planta hospedante de *M. polymnia* para Colombia con base en la referencia de Castellar y Figueroa (1969); sin embargo, al revisar en detalle el trabajo de Castellar y Figueroa se evidencia que los estados inmaduros descritos corresponden a un individuo de la subfamilia Heliconiinae, posiblemente de la especie *Eueides isabella* cuyo adulto es un comimético de las especies del género *Mechanitis*. En Colombia, otros registros señalan a *Solanum torvum* y *Solanum quitoense*, como plantas hospedantes de *M. polymnia*. En este trabajo se registra por primera vez para Colombia a *S. jamaicense* como planta hospedante de *Mechanitis polymnia* y se realizan anotaciones sobre la morfología, comportamiento de las larvas y el ciclo de vida de esta especie (DIEZ, 2007).

ANTEPARRA *et al.* (2011), realizaron la crianza de *Mechanitis polymnia proceriformis* y registraron que los huevos son colocados en grupos de 15 a 30 en el haz como el envés de las hojas de cocona. Las larvas recién emergidas son verdes oscuro, gregarias y presentan a cada lado del aspecto dorso lateral 8 pequeñas proyecciones, posteriormente se tornan de color verde claro y las proyecciones dorso laterales aumentan de tamaño. Los estadios larvales finales son de color verde claro con dos franjas amarillas que recorren todo el dorso, en su mayor desarrollo adquieren un tono morado, las proyecciones dorso laterales son conspicuas y en las propatas aparecen puntos negros. La prepupa se torna de color amarillo, en un principio son de

color amarillo y luego de color plateado con algunas líneas oscuras y tienen la particularidad de reflejar a manera de espejos o pequeños faroles. El ciclo biológico dura aproximadamente 26 días.

#### **2.10.4. Descripción del insecto**

##### **a. Adulto**

El adulto tiene una expansión alar que va de 65.00 a 75.00 mm y tiene una duración promedio de 8.40 días, en cautiverio y alimentados preferentemente con agua, frutas descompuestas y miel (LAMAS, 1999; LAMAS *et al.*, 2004).

RAY y ANDREWS (1980), informan que los ithomiinos dependen del excremento de aves como una fuente de recurso nutricional para una prolongada producción de huevos. Por otro lado, DUNLAP-PIANKA *et al.*, (1977) y YOUNG (1977), corroboran que los ithomiinos deben alimentarse de excrementos de aves, y se cree que este tiene ácido úrico o proteínas parcialmente digeridas como fuente de nutrientes esenciales para la producción de huevos (insectos sinovigénicos).

DE VRIES (1987), señala que los Ithomiinae se caracterizan por tener alas transparentes, color ámbar translúcido y son rayados. Los machos de todas las especies tienen escamas androconiales largas en forma de pelos en el margen costal de las alas posteriores. Poseen antenas débiles en forma de mazo, ojos pequeños en relación al tórax y abdomen largo y delgado.

Una vez el adulto emergido se tarda un tiempo en extender y endurecer completamente sus alas, Luego hacen su primer vuelo, ubicándose en las paredes de la caja de crianza. El ciclo de vida tiene una duración total promedio de 32.52 días (LAMAS *et al.*, 2004).

Cuando el adulto está próximo a emerger, la pupa se torna negra y se hacen visibles las manchas amarillas y naranja de las alas. Una vez el adulto emerge se tarda en promedio ocho horas en extender y endurecer completamente sus alas (GIRALDO y URIBE, 2010).

Los Ithomiinae son de las pocas mariposas que cuentan con un patrón de apareamiento denominado “lek”, que consiste en un comportamiento comunal o gregario por parte de los machos que se juntan para atraer a las hembras. Los Ithomiinae machos sueltan feromonas, sustancias químicas volátiles que atraen a las hembras. Esta sustancia, que se deriva de alcaloides de pyrrolizidina, proviene de varias flores de los géneros *Heliotropum*, *Tournefortia* y *Myosotis*, de la familia Borraginácea; y de los *Eupatorium*, *Neomirandía* y *Senecio*, de la familia Asteraceae. Ambos sexos de los Ithomiinae se alimentan de néctar de flores, sin embargo, algunas hembras de determinadas especies se alimentan de excremento de aves para incrementar el nitrógeno y producir huevos, de la misma manera como lo hacen los *Heliconius* con el polen (DE VRIES, 1987).

Los adultos de *M. polymnia proceriformis*, vivieron en laboratorio entre 4 y 6 días, aunque algunas especies de ithomiinos tienen la habilidad de vivir hasta 4 meses en campo, y probablemente producen masas de huevos durante toda su vida adulta (RAY y ANDREWS, 1980).

## **b. Huevo**

Los huevos de *Mechanitis polymnia* presentan coloración blanca recién ovipositados pero ligeramente translúcidos cuando se examinan con detalle, bajo la luz del estéreo microscopio. Tiene forma ovalada y 14 estrías longitudinales profundas que van desde el micrópilo hasta la base del huevo. Estrías transversales superficiales alrededor del huevo son también observables (10X). Las posturas se observan siempre en el haz de la hoja, en grupos de 14 a 60 huevos, preponderantemente en plantas jóvenes o en el tercio inferior de plantas que superan 1 m de altura. Los huevos miden 1.50 mm de largo y 1.00 mm de diámetro en su mayor amplitud (tercio medio), La coloración de los huevos se torna gris oscuro aproximadamente dos horas antes de la eclosión (GIRALDO y URIBE, 2010).

VASCONCELLOS-NETO y MONTEIRO (1993), observaron un comportamiento similar para *M. lysimnia* (Fabricius, 1793) en un estudio realizado en el sureste de Brasil. Estos investigadores encontraron que las hembras preferían ovipositar las hojas jóvenes y sin daños mayores causados por insectos o por eventos mecánicos. Además se demostró experimentalmente que las hembras prefieren plantas sin otros individuos co-específicos. Una situación similar podría estarse presentando en las hembras de *M. polymnia* dado que solo en dos de las plantas de *S. jamaicense* se encontró más de un grupo de huevos o grupos de larvas en la misma planta. En cuanto al comportamiento de oviposición se observó la hembra realizando sobrevuelos consecutivos a distancias muy cortas de la planta, tocando suavemente las hojas con sus patas. Posteriormente posándose sobre la hoja,

y deslizando el extremo distal de su abdomen sobre la superficie de la hoja en un área reducida para finalmente comenzar la postura.

El periodo de incubación promedio del huevo es de 5.82 días en condiciones de laboratorio, a una temperatura promedio de 27 °C (GIRALDO y URIBE, 2010).

### **c. Larva**

Tiene un aspecto eruciforme, es decir, con tres pares de patas en el tórax, y varios pares de propatas o falsas patas en el abdomen. Las larvas del primer estadio generalmente consumen totalmente el corión luego de su eclosión. Las larvas miden 3.6 mm (+/- 0,37) de largo y 0.5 mm de ancho, tiene una duración promedio de 3.82 días (LAMAS *et al.*, 2004).

Al respecto, GIRALDO y URIBE (2010), sostienen que la cápsula cefálica es negra en las larvas recién eclosionadas, pero seis horas después se torna marrón; el cuerpo es verde oscuro después de comenzar la alimentación y posee un par de tubérculos reducidos en el pronoto y ocho pares de tubérculos laterales poco desarrollados, son gregarias al comienzo de su ciclo, se alimentan posadas sobre el envés de la hoja y evitan la ingestión de los tricomas estrellados, pasan al envés de la hoja a través del orificio generado a medida que se alimentan y continúan con el mismo comportamiento de alimentación dejando a un lado los tricomas no ingeridos. Las larvas de segundo instar alcanzan 5.93 mm de largo (+- 0,68) y 1 mm de ancho; su cápsula cefálica es color marrón; los dos tubérculos blancos del pronoto se hacen más evidentes. Los tubérculos laterales son verde claro y

miden 0.5 mm de largo, tiene una duración promedio de 3.90 días. Las patas torácicas son negras y las pseudopatas son blancas. Las larvas de tercer instar alcanzan 10.17 mm de largo (+/- 0.62) y 1.20 mm de ancho; su cápsula cefálica es marrón y el abdomen verde oscuro; los tubérculos laterales son blancos y amarillos en la base, con una mancha negra de forma circular; miden 0.8 mm de longitud, tiene una duración promedio de 2.96 días. Las larvas de cuarto instar miden 18.37 mm de largo (+/- 0.87) y 1.80 mm de ancho, tiene una duración promedio de 3.73 días; la cápsula cefálica es de color crema, los tubérculos son blancos y amarillos en la base, miden 1.80 mm de longitud, en la base se observa una mancha circular negra de 0.40 mm de diámetro y, el abdomen es gris claro y se hace visible una línea amarilla longitudinal a lo largo del noto. En este instar las larvas se alimentan tanto en el haz como en el envés de la hoja y lo hacen de forma solitaria o en grupos de máximo dos o tres larvas. Las larvas de quinto instar miden 24.39 mm de largo (+/- 0.83) y 33.00 mm de ancho, tiene una duración promedio de 2.72 días; conservan las características de coloración del cuarto instar, pero su cápsula cefálica es gris claro; se alimentan en el haz y el envés de la hoja de manera solitaria o gregaria.

#### **d. Prepupa**

Una vez cumplido su estado larval, deja de alimentarse, disminuye su tamaño, presenta un mayor grosor, adquiere una coloración amarilla clara y pierde su movilidad y se trasladan hacia la parte posterior de la tapa; iniciando así un periodo de latencia denominado prepupa que tiene una duración promedio de 1.21 días a 27 °C. En condiciones de laboratorio, la

prepupa se mantiene sobre la planta hospedante pero en condiciones naturales las prepupas nunca fueron observadas sobre las plantas hospedantes (GIRALDO y URIBE, 2010).

**e. Pupa**

GIRALDO y URIBE (2010), manifiestan que las pupas recién formadas son amarillas, con los bordes negros, 10 horas más tarde tienen una coloración dorada, la cual permanece hasta el momento de la emergencia de los adultos. Las pupas miden 18.0 mm de largo y 7.0 mm de ancho en vista lateral y 5.0 mm en vista ventral. Cuando el adulto está próximo a emerger la pupa se torna negra y se hacen visibles las manchas amarillas y naranja de las alas. La duración del ciclo de vida de *Mechanitis polymnia* tiene un promedio de 32.6 días, a una temperatura promedio de 27 °C con humedad relativa del 45 %.



### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Lugar de ejecución**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo desde mayo hasta octubre 2011, en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, y departamento de Huánuco; cuyas coordenadas geográficas son:

Longitud oeste	75° 57' 07"
Latitud sur	09° 07' 05"
Altitud media	660 m.s.n.m.

La fase de laboratorio, se llevó a cabo en el Laboratorio de Entomología, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; cuyas coordenadas geográficas son: UTM 390612,42 m, E.

8970334,96 m, N.

La fase de campo, se realizó en el campo experimental del CIPTALD, Tulumayo, distrito de José Crespo Castillo, donde existían cultivos de cocona establecidos en diferentes estados de desarrollo (floración, fructificación y maduración).

##### **3.1.1. Temperatura registrada**

Los registros meteorológicos durante la ejecución del experimento fueron obtenidos de la Estación Meteorológica “José Abelardo Quiñones” de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, los cuales se muestran en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Parámetros meteorológicos registrados durante el estudio.

Mes	Temperatura (°C)			HR (%)	Pp (mm)	Horas de sol
	Máxima	Mínima	Promedio			
Mayo	28.20	20.50	24.30	89.00	475.70	82.40
Junio	27.40	20.00	23.70	91.00	535.30	74.30
Julio	28.80	20.40	24.60	88.00	555.80	86.50
Agosto	27.50	20.20	23.80	88.00	553.70	85.50
Promedio	27.97	20.27	24.10	89.00	530.12	82.17

**Fuente:** Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones - Tingo María (2012).

### **3.2. Materiales**

#### **3.2.1. Material biológico**

- a. Plantaciones de cocona del Ecotipo SNR 9 del centro experimental Tulumayo.
- b. Larvas de *Mechanitis polymnia proceriformis* recolectadas del centro experimental Tulumayo.

#### **3.2.2 Material de laboratorio**

Microscopio estereoscópico, jaulas de crianza, envases de plástico, estiletos, depósitos plásticos, papel filtro, tela organza, caja entomológica, alcohol, pinza, etc.

### **3.3. Montaje e identificación**

Después de la emergencia, después que fueron matados los adultos por enfriamiento y se montaron haciendo uso de extensores de alas. Posteriormente los Individuos de esta especie fueron remitidos para su identificación al laboratorio de Sanidad Vegetal, SENASA en la ciudad de Lima.

Los diferentes estadios biológicos como huevos, larvas, pupas, exuvias y cápsulas cefálicas fueron conservados en frascos pequeños de vidrio (cap. 5 ml) conteniendo alcohol al 70%, para su posterior descripción morfológica.

### **3.4. Metodología**

#### **3.4.1. Del trabajo de laboratorio**

##### **a. Del estado de huevo**

- **Obtención del material biológico, instalación y características morfológicas del estado de huevo**

Una vez que la mariposa realizó la oviposición en las hojas de cocona, se recolectaron las posturas en el campo y se trasladaron al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía, en donde se aislaron y acondicionaron en envases de plástico transparentes, a los que se hizo una ventana en la tapa y se colocó tela de organza color blanco, con el fin de evitar el ingreso de parasitoides y observar algunas características externas de la postura y huevos de este lepidóptero.

- **Porcentaje de viabilidad**

Se tomaron 20 muestras de posturas, las cuales fueron colocadas en envases pequeños de plástico sobre papel toalla húmeda y evaluada diariamente hasta la eclosión de los huevos. Se cuantifico el número de larvas emergidas y no emergidas. De esta manera, se determinó el porcentaje de emergencia (P.E.) mediante el siguiente cálculo.

$$PE = \frac{\text{Larvas emergidas}}{\text{Larvas observadas}} \times 100$$

- **Duración del periodo de incubación**

Se tomaron al azar 100 huevos recién ovipositados y se colocaron en envases pequeños de plástico sobre papel toalla húmeda, en el que permanecieron hasta la eclosión. Se registraron los datos de la duración del periodo de incubación.

- **Promedio de longitud y ancho de huevo**

Se tomaron las medidas de longitud y ancho de 100 huevos tomados al azar, utilizando un vernier milimétrico marca ZERO.



**Figura 1.** Registro de la longitud y ancho de los huevos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

**b. Del estado larval**

• **Características morfológicas del estadio larval**

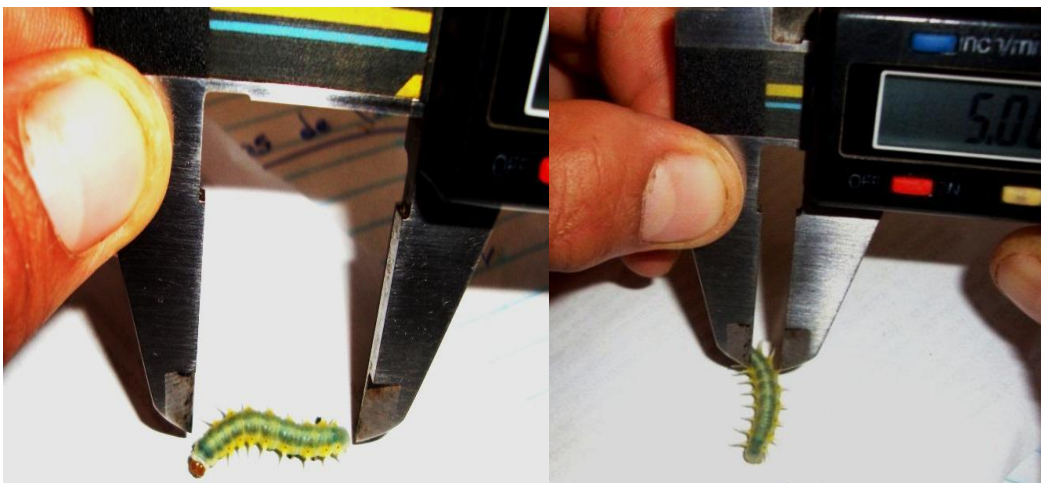
Una vez que las larvas eclosionaron, se trasladaron individualmente a envases de mayor tamaño que los anteriores, donde fueron criados, previa desinfección correspondiente.

Se usó como sustrato alimenticio trozos de hojas frescas de cocona, las larvas fueron cambiadas de recipiente y sustrato alimenticio cada 24 horas; al mismo tiempo fueron evaluados diariamente 100 muestras de larvas con el fin de determinar el cambio de estadio larval, tomando como referencia la presencia del casquete cefálico, los que fueron colocados en frascos pequeños de vidrio con solución de alcohol 70%. Este

material biológico sirvió para describir la morfología (forma, color, etc.) y determinar los diferentes estadios larvales de este lepidóptero.

- **Promedio de longitud, ancho de los estadios larvales y casquetes cefálicos**

Los diferentes estadios larvales fueron evaluados cada vez que cambiaron de casquete cefálico. Para efectuar las medidas de longitud y ancho de los diferentes estadios larvales y casquetes cefálicos se utilizó un vernier digital. Se tomaron los respectivos registros de cada estadio larval.



**Figura 2.** Registro de la longitud y ancho de las larvas de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

- **Duración de los estadios larvales**

Paralelamente al registro de longitud y ancho de las larvas, se registró el tiempo de duración de cada estadio larval.

- **Características de la fase pre pupa**

Las muestras utilizadas para estudiar los estadíos larvales también fueron empleadas para observar las características morfológicas de la fase de pre-pupa.

- **Duración de la fase prepupa**

Paralelamente a las observaciones de las características morfológicas de la fase de pre-pupa, se registró el tiempo de duración de 100 prepupas.

**c. Del estado de pupa**

- **Características del estado de pupa**

Una vez que las larvas pasaron al estado de pupa, se instalaron en envases de plástico sobre papel húmedo, donde permanecieron hasta la emergencia del adulto dentro de jaulas de vuelo. En este estado de desarrollo, se realizaron observaciones de la forma, color y otras características de 100 pupas.

- **Promedio de longitud y ancho de la pupa**

Paralelamente a las observaciones de las características morfológicas del estado de pupa, se registraron las medidas de longitud y ancho haciendo uso de un vernier digital.



**Figura 3.** Registro de la longitud y ancho de la pupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

- **Duración y sexaje del estado de pupa**

Asimismo, se registraron los datos del tiempo de duración de este estado de desarrollo. También se realizó el sexaje de las pupas fueron instaladas dentro de una jaula de crianza para promover la oviposición.

**d. Del estado de adulto**

- **Características del estado adulto**

Dentro de jaulas de vuelo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m se colocaron 20 pupas machos y 20 pupas hembras para obtener los adultos de “gusano de la hoja de cocona”. Este procedimiento se repitió 8 veces hasta obtener por lo menos 100 adultos con buenas características morfológicas.

Al producirse la emergencia de los adultos fueron alimentados con una solución de agua y miel de abeja (1:1) y frutas en descomposición, las que fueron cambiadas diariamente. Al cabo de dos días de



nacidos se tomaron 4 machos y 4 hembras para proceder a su montaje y posteriormente proceder a describir la forma, color y otras características de este estado de desarrollo. El resto de adultos fueron utilizados para estudiar la longevidad de este lepidóptero.

- **Promedio de longitud del adulto**

Se tomaron 100 muestras de adultos para realizar las medidas de longitud y envergadura alar, utilizando un vernier digital. Se tabularon los respectivos datos.



**Figura 4.** Registro de la envergadura alar de los adultos *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

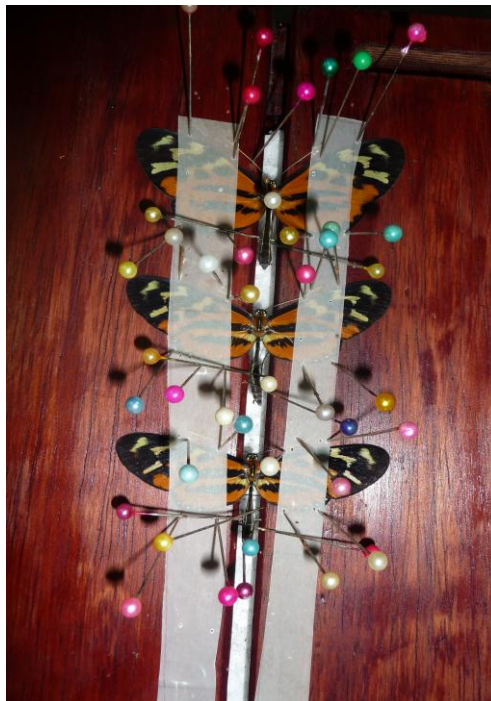
- **Duración de la longevidad del adulto**

Al producirse la emergencia de los adultos, 4 adultos fueron separados para realizar su montaje y estudiar las características morfológicas indicadas anteriormente, mientras que los adultos restantes por cada repetición fueron alimentados con una solución de agua y miel de abeja

(1:1) y frutas en descomposición hasta que ocurra su muerte natural, a fin de determinar la longevidad de los adultos de este lepidóptero

- **Reconocimiento de la diferenciación sexual en el estado de adulto**

Se tomaron 20 adultos machos y 20 adultos hembras previamente montadas y se procedió a observar las características morfológicas que diferencien sexualmente, tanto al macho como a la hembra.



**Figura 5.** Montaje de los adultos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

- **Determinación de la proporción sexual**

Después de realizar la diferenciación sexual de los adultos se evaluaron 100 individuos de las mariposas obtenidas, registrándose el número de machos y hembras, con el fin de determinar la proporción sexual para esta especie.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Delos estados biológicos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk

#### 4.1.1 Del estado de huevo

##### a. Características del estado de huevo

Se observaron que los huevos de este insecto son ovalados o elípticos, de color blanco lechoso y ligeramente traslúcidos recién ovipositados y se vuelven gris oscuros dos horas antes de la eclosión (Figura 1). Estos huevos son colocados en grupos de 15 a 60 unidades en el envés de las hojas, pero cada huevo ligeramente separado uno de otros, su base es plana y pegada a la hoja de cocona, cada huevo presenta 14 estrías longitudinales profundas que van desde el micrópilo ubicado en el ápice hasta la base del huevo, asimismo se observan estrías transversales superficiales alrededor del huevo, coincidiendo en gran parte con LAMAS (1999).



**Figura 6.** Postura de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

### b. Capacidad de oviposición

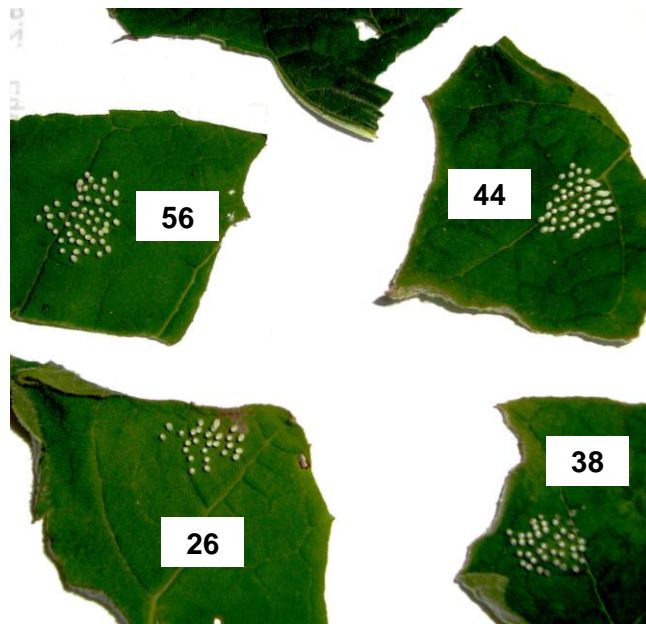
Las hembras visitan las plantas de cocona mayormente por las tardes y buscan las hojas del tercio superior para colocar, tanto en el haz como en el envés, sus posturas conformadas por 24 a 56 huevos y un promedio de 39 huevos por postura (+/- 13.00), (Cuadro 3 y Figura 7), el cual fue inferior a lo descrito por LAMAS *et al.*, (2004), quienes mencionan que las posturas de *Mechanitis polymnia* frecuentemente están conformadas por 14 a 60 huevos por postura. Estas diferencias en el número de huevos por postura se debe al estado nutricional de los adultos hembras, este factor influye principalmente en la ovogénesis y en la producción de número de huevos; de igual manera otros factores como las condiciones ambientales y el estado de madurez del insecto afectan la capacidad de oviposición. A mayor temperatura y menor edad las mariposas depositan mayor número de huevos, coincidiendo en gran parte con lo manifestado por SÁNCHEZ (1994).

**Cuadro 3.** Capacidad de oviposición promedio de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Número de posturas	Cantidad de huevos por postura			Desviación Estándar
	Mínimo	Máximo	Promedio	
100	24	56	39	(+/- 13.00)

Al respecto DE VRIES (1987), indica que algunas hembras de determinadas especies se alimentan del excremento de aves con la

finalidad de incrementar el nitrógeno y producir huevos, tal como lo hacen los *Heliconius* con el polen.



**Figura 7.** Capacidad de oviposición de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

### **c. Porcentaje de viabilidad de huevos**

De las 20 posturas evaluadas se registró un porcentaje de eclosión de 86.76%, las larvas emergidas eran blanquecinas, translúcidas y con casquete cefálico transparente (Cuadro 4 y Figura 8). La alta viabilidad de los huevos de *Mechanitis polymnia proceriformis* se debe a que fueron criadas bajo temperatura y humedad relativa adecuadas.

**Cuadro 4.** Viabilidad de los huevos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Número de posturas observadas	Número de larvas			Porcentaje de emergencia (%)
	Emergidos	No emergidos	Total	
20	682	104	786	86.76

Al respecto, SÁNCHEZ (1994), indica que cuando la temperatura y humedad relativa son óptimas, la viabilidad de los huevos alcanza altos niveles, sin embargo cuando la temperatura es muy alta o muy baja la viabilidad de los huevos declina abruptamente.



**Figura 8.** Emergencia de las larvas de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

**d. Longitud y ancho del estado de huevo**

La longitud y ancho promedio de los huevos fue de 1.52 y 0.63 mm de ancho respectivamente (Cuadros 5 y 6), resultados muy cercanos a los obtenidos por LAMAS *et al.*, (2004), quien para la longitud registró 1.50 mm, pero para el ancho fueron mayores (1.00 mm). Estas diferencias se deben a factores nutricionales y genéticos indudablemente.

**Cuadro 5.** Longitud del estado de huevo de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Número de huevos observados	Longitud (mm)		
	Mínima	Máxima	Promedio
100	1.30	1.75	1.52

**Cuadro 6.** Ancho del estado de huevo de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Numero de huevos observados	Ancho (mm)		
	Mínima	Máxima	Promedio
100	0.49	0.78	0.63

**e. Duración del periodo de incubación**

El tiempo de duración promedio del periodo de incubación fue de 5.25 días (Cuadro 7), siendo inferior a los registros de LAMAS *et al.*, (2004), quienes afirman que el periodo de incubación fue superior obteniendo una duración de 5.82 días. Esta prolongación del periodo de incubación al parecer es debido a la variación de la temperatura que fluctuó desde 20.00 hasta 28.20 °C, información coincidente a lo descrito por SÁNCHEZ (1994), quien indica que el periodo de incubación de los huevos se retarda más cuando la temperatura favorable para su desarrollo se alterna con temperaturas elevadas.

**Cuadro 7.** Duración del periodo de incubación de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Numero huevos eclosionados	Duración (días)		
	Mínima	Máxima	Promedio
100	4.70	5.80	5.25



#### **4.1.2 Del estado larval**

##### **a. Características morfológicas del estado larval**

Las larvas tienen un aspecto eruciforme, es decir, poseen tres pares de patas en el tórax y cinco pares de propatas o falsas patas en el abdomen.

Las larvas del primer estadio o L1 presentan el cuerpo de color verde oscuro después de empezar a alimentarse (Figura 9), la cápsula cefálica es de color negro recién eclosionada pero unas horas después se torna color marrón, además se puede apreciar a cada lado del abdomen 8 proyecciones triangulares dorso-laterales blanquecinas, esta descripción muy similar a lo mencionado por GIRALDO y URIBE (2010), quienes indican que posee un par de tubérculos reducidos en el pronoto y ocho pares de tubérculos laterales poco desarrollados. Estas larvas son gregarias en un principio, se alimentan sobre el envés de la hoja y evitan la ingestión de los tricomas estrellados, tal como lo reporta (RATTHCKE y POOLE, 1975) para *M. polymnia*. Asimismo, las larvas pasan al envés de la hoja a través del orificio generado a medida que se alimentan y continúan con el mismo comportamiento de alimentación dejando a un lado las heces y los tricomas no ingeridos. Las orugas al emerger se comen el corion y en algunos casos sólo parte de ellos, coincidiendo con LAMAS *et al.*, (2004).



**Figura 9.** Larvas del primer estadio de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Las larvas del segundo estadio o L2, siguen siendo gregarias, de color verde claro y la cápsula cefálica sigue siendo marrón, se hacen notorios un par de pequeñas proyecciones blancas dorsales ubicadas en el pronoto, las ocho proyecciones dorso-laterales son de color verde claro y miden 0.5 mm de largo, las patas torácicas son negras y las pseudopatas son blancas (Figura 10), características muy similares a las descritas por (GIRALDO y URIBE, 2010).



**Figura 10.** Larvas del segundo estadio de *M. polymnia proceriformis* Bryk.

Las larvas del tercer estadio o L3 (Figura 11), mantienen el comportamiento gregario, tienen coloración verde claro, su cápsula cefálica es marrón y el abdomen es gris oscuro sin líneas longitudinales en el dorso, las proyecciones dorso-laterales aumentan en tamaño semejantes a espinas y son blanquecinas y amarillas en base, donde se observa una mancha negra de forma circular que corresponde al espiráculo, curiosamente forman grupos pequeños distanciados unos de otros y cada larva mide 0.80 mm de longitud, información muy similar a lo descrito por (GIRALDO y URIBE, 2010).



**Figura 11.** Larvas del tercer estadio de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk

Las larvas del cuarto estadio o L4 presentan el dorso de abdomen de color gris claro y se hace visible una línea media dorso-longitudinal amarilla y en la base de las propatas son notorios los ocho pares de espiráculos de color negro de 0.40 mm de diámetro (Figura 12) y las proyecciones dorso-laterales son delgadas, amarillentas en su base y blanquecinas hacia el ápice; en ciertas ocasiones se observa que las orugas adquieren un tono violáceo. Las larvas poseen casquete cefálico de color negro y se alimentan tanto en el haz como en el envés de la hoja y lo hacen en forma solitaria o en grupos de dos o tres individuos, datos similares en gran parte a lo descrito por (GIRALDO y URIBE, 2010).



**Figura 12.** Larva del cuarto estadio de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Las larvas del quinto estadio o L5 presentan una coloración verde claro a violeta oscuro, la cápsula cefálica es de color negro, gris claro o marrón y presenta tres franjas longitudinales de color amarillo, una medio dorsal y dos laterales, una a cada lado, que recorren todo el cuerpo del insecto, donde son muy visibles los espiráculos circulares de color negro en la parte abdominal de las larvas. Las proyecciones dorso laterales son delgadas y alargadas, cuya base es de color amarillo, haciendo ver desde una vista dorsal la presencia de tres bandas de color amarillo en el cuerpo de las larvas (Figura 13). Estas larvas se alimentan en el haz y envés de las hojas, de manera solitaria o gregaria, características bastante similares a los registros de (GIRALDO y URIBE, 2010).



**Figura 13.** Larva del quinto estadio *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

**b. Longitud y ancho de los estados larvales y sus cápsulas cefálicas**

Se determinó para el primer estadio larval un promedio de longitud de 3.30 mm (+/- 0.33) y ancho de 0.60 mm, la cápsula cefálica mide 0.50 mm de longitud; el segundo estadio con un promedio de longitud de 6.20 mm (+/- 0.71) y ancho de 1.00 mm, la cápsula cefálica con 1.00 mm de ancho; el tercer estadio con un promedio de longitud de 10.80 mm (+/- 0.65) y ancho de 1.43 mm, la cápsula cefálica con 1.8 mm de ancho; para el cuarto estadio un promedio de longitud de 17.2 mm (+/- 0.81) y ancho de 2.27 mm, la cápsula cefálica con 2.50 mm de ancho y el quinto estadio alcanzo un promedio de longitud de 23.40 mm (+/- 0.79) y ancho de 2.95 mm y la cápsula cefálica mide 3.20 de ancho (Cuadros 8 y 9). Estos registros son diferentes en todos los estadios en cuanto a la longitud, pero coinciden en ancho de las larvas para los dos primeros estadios mas no para los del tercero, cuarto y quinto

estadio registrados por GIRALDO y URIBE (2010), quienes describen que la longitud y ancho promedio de las larvas fueron, en el primer estadio 3.60 y 0.50 mm, en el segundo estadio 5.93 y 1.00 mm, en el tercer estadio 10.17 y 1.20 mm, en el cuarto estadio 18.37 y 1.8 mm y en el quinto estadio 24.39 y 3.3 mm de largo y ancho respectivamente.

**Cuadro 8.** Longitud de los estadios larvales de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en una muestra de 100 larvas.

Estadio larval	Longitud (mm)			Desviación
	Mínimo	Máximo	Promedio	Estándar
I	2.6	4.0	3.3	(+/- 0.33)
II	5.3	7.2	6.2	(+/- 0.71)
III	9.5	12.1	10.8	(+/- 0.65)
IV	15.5	18.9	17.2	(+/- 0.81)
V	20.4	26.2	23.4	(+/- 0.79)

**Cuadro 9.** Ancho de los estadíos larvales y de las cápsulas cefálicas de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en una muestra de 100 larvas

Estadío	Ancho de la cápsula cefálica (mm)	Ancho del cuerpo (mm)		
		Mínimo	Máximo	Promedio
I	0.50	0.57	0.65	0.60
II	1.00	0.80	1.20	1.00
III	1.80	1.36	1.50	1.43
IV	2.50	1.94	2.60	2.27
V	3.20	2.80	3.15	2.95

Estas diferencias se deben a la forma como se alimentaron a las larvas y a la temperatura del ambiente de crianza, información coincidente con SÁNCHEZ (1994), quien corrobora que las variaciones de longitud y ancho se deben a la influencia de la temperatura y al alimento consumido por las larvas.

### c. Duración de los estados larvales

El primer estadío larval tuvo una duración promedio de 3.00 días con una mínima de 3.00 días y máxima de 4.00 días, el segundo estadío larval una duración promedio de 3.25 días, una mínima de 3.00 días y máxima de 4.00 días, el tercer estadío larval con una duración promedio de 3.00 días, una mínima de 3.00 días y máxima de 4.00 días, el cuarto estadío larval tuvo una duración promedio de 3.30 días, una mínima de 3.00 días y máxima de 4.00 días y el quinto estadío larval tuvo una duración promedio de 2.50



días, con una mínima de 2.00 días y una máxima de 4.00 días obteniendo una duración total promedio de 15.05 días (Cuadro 10) a 24.10°C y 89% de humedad relativa (Cuadro 3), siendo diferente a lo descrito por GIRALDO y URIBE (2010), quienes registraron una duración promedio de 3.82, 3.90, 2.96, 3.73 y 2.72 días para el primer, segundo, tercero, cuarto y quinto estadio larval, respectivamente y, para el periodo larval completo una duración promedio de 17.13 días a temperatura promedio de 27°C. Estas diferencias están relacionadas con la alimentación y condiciones ambientales en que se criaron las larvas, pues es bien conocido que las larvas son los estadios de alimentación de los lepidópteros y dependerá del momento y tipo de alimentación que se les brinde para que tengan un crecimiento adecuado y acumulen las reservas energéticas necesarias en el estado de pupa para que ocurran las reacciones bioquímicas a plenitud y se obtengan adultos con buenas características reproductivas, como son de cortejo, apareamiento y concentración de gametos, con lo cual está asegurada la perpetuación de la especie, siempre y cuando ningún factor ambiental sea limitante y perjudique su proceso de reproducción, coincidiendo en parte con SÁNCHEZ (1994), quien corrobora que las variaciones de longitud se deben a la influencia de la temperatura y alimento consumido por las larvas.

**Cuadro 10.** Duración de los cinco estadios larvales de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en una muestra de 100 larvas para cada estadio.

Estadio	Duración (días)		
	Mínimo	Máximo	Promedio
I	3.00	4.00	3.00
II	3.00	4.00	3,20
III	3.00	4.00	3.00
IV	3.00	4.00	3.30
V	2.00	4.00	2.50
Total	14.00	16.00	15.05

#### **d. Características de la fase de prepupa**

Se observó que las larvas del ultimo estadio empezaron a contraerse, aumentar de grosor y tomaron una coloración amarilla clara en todo el cuerpo, excepto la capsula cefálica que fue de color negro (Figura 14), además dejaron de alimentarse y empezaron a dirigirse hacia la parte superior de la caja de crianza, donde se fijaron por el ápice del abdomen, concordando con lo descrito por (GIRALDO y URIBE, 2010).



**Figura 14.** Fase de prepupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

#### **e. Duración de la fase de prepupa**

Se registró una duración promedio de 1.15 días (Cuadro 11) a 24.10 °C, siendo de duración mayor que el descrito por GIRALDO y URIBE (2010), quien obtuvo un promedio de 1 día; estas diferencias se deben especialmente al factor temperatura coincidiendo con SÁNCHEZ (1994), quien señala que los estados de desarrollo de los insectos se aceleran cuando la temperatura favorable alterna con temperatura bajas.

**Cuadro 11.** Duración de la fase de prepupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Número de prepupas observadas	Duración (días)		
	Mínimo	Máximo	Promedio
100	1.00	2.00	1.15

### 4.1.3 Del estado de pupa

#### a. Características del estado de pupa

Las pupas son de tipo obtecta; en un principio las prepupas empiezan a fijarse unas cerca de otras, generando grupos de pupas, las que recién formadas son amarillas, con los bordes negros, diez horas más tarde tienen una coloración dorada y brillante a manera de farolitos, característica muy peculiar de esta familia, concordando con ANTEPARRA *et al.*, (2011); posteriormente cuando faltan una cuantas horas para eclosionar el abdomen de las pupas se tornan de color negro y en la parte anterior se puede apreciar a tras luz el color atigrado de las alas de los futuros adultos, es decir se hacen visibles las manchas negras ,blancas y anaranjadas de las alas (Figura 15); coincidiendo en parte con (GIRALDO y URIBE, 2010).



**Figura 15.** Estado de pupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

**b. Longitud y ancho del estado de pupa**

Se registró una longitud promedio de 15.92 mm (Cuadro 12) y 5.95 mm de ancho en la vista lateral y 5.00 mm de ancho en vista ventral (Cuadro13), registros diferentes a los reportados por GIRALDO y URIBE (2010), quienes obtuvieron 18.00 mm de longitud y 7.00 mm de ancho en vista lateral y 5.00 mm de ancho en vista ventral. Estas diferencias están bien fundamentadas por SÁNCHEZ (1994), quien señala que las diferencias en la longitud y ancho del estado de pupa depende principalmente de la cantidad y tipo de alimento consumido en el periodo larval y la temperatura del ambiente donde fueron criadas. Además es preciso aclarar que si las larvas consumen alimento de buena calidad nutritiva y tanto la temperatura como la humedad relativa fueron idóneas, los adultos emergidos presentaran buenas características morfológicas, fisiológicas y etológicas, por lo que serán muy competitivos en el cortejo y apareamiento con las hembras, tanto en condiciones de laboratorio como en el campo.

**Cuadro 12.** Longitud del estado de pupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en una muestra de 100 larvas

Número de pupas observadas	Longitud (mm)		
	Mínimo	Máximo	Promedio
100	14.10	17.74	15.92

**Cuadro 13.** Ancho del estado de pupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en una muestra de 100 larvas

Número de pupas Observadas	Ancho (mm)	
	Vista lateral	Vista ventral
100	5.95	5.00

**c. Duración del estado de pupa**

El tiempo de duración del estado de pupa, osciló de 7.00 a 9.00 días, registrándose un promedio de 8.20 días (Cuadro 14), el cual fue inferior a lo registrado por LAMAS *et al.* (2004), quienes obtuvieron un promedio de 8.40 días a 24.90°C. Estas diferencias nos indican que indudablemente el alimento es muy importante en el crecimiento y desarrollo de los insectos, es decir, si el alimento consumido fue de baja calidad nutritiva se alarga la duración del estado referido, mientras que si el alimento consumido fue de buena calidad nutritiva se acelera la eclosión de las pupas, generando adultos con buenas características morfológicas y reproductivas.

**Cuadro 14.** Duración del estado de pupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

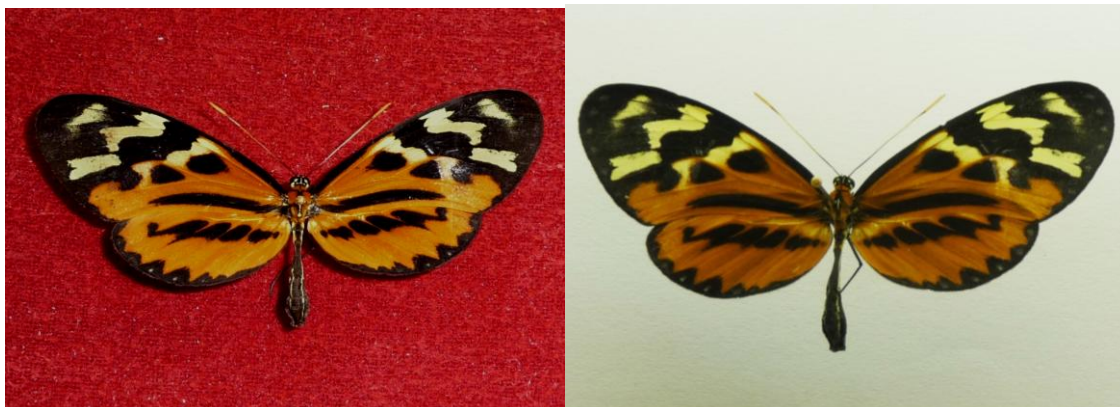
Número de pupas observadas	Duración (días)		
	Mínima	Máximo	Promedio
100	7.00	9.00	8.20

#### 4.1.4. Del estado de adulto

##### a. Características cualitativas del estado de adulto

Los adultos de *Mechanitis polymnia proceriformis* emergen en horas de la mañana, primero sacan la cabeza y el tórax, luego las alas y las patas. El adulto recién emergido tiene las alas plegadas y se sujeta con sus patas a la exuvia pupal para posteriormente empezar a extender sus alas. La extensión de sus alas tiene una duración promedio de 15 minutos y luego realizan su primer vuelo, ubicándose en las paredes de la caja de crianza.

Los adultos poseen cabeza oscura, tórax y abdomen anaranjado dorsalmente y amarillento ventralmente, las patas son largas, delgadas y negras. Las antenas son negras en su base y amarillas hacia el ápice. Las alas anteriores son alargadas y presentan color anaranjado en su parte basal, con una mancha alargada de color blanco y junto a ésta tres manchas algo triangulares de color negro; mientras que la parte apical es de color negro con tres manchas alargadas e irregulares de color blanco y una fila de seis manchitas circulares blancas en el margen distal de las alas.



**Figura 16.** Adultos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Las alas posteriores son más pequeñas y de color anaranjado con dos bandas de color negro, la primera se ubica en el margen costal y la segunda, que es entrecortada, se ubica en forma paralela detrás de la primera banda; en el margen distal existen seis manchas triangulares de color negro que presentan una manchita blanca en el centro (Figura 16).

**b. Envergadura alar del estado de adulto**

Los adultos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk tienen una envergadura alar de 60.00 a 70.00 mm, con un promedio de 65.00 mm (Cuadro 15), no coincidiendo con los registros de LAMAS *et al.*, (2004), quienes obtuvieron valores promedios mayores que oscilaron entre 65.00 y 75.00 mm, posiblemente debido a que las larvas fueron alimentadas oportunamente y con hojas de cocona de buena calidad nutritiva, sin dejar de lado que también habría una influencia genética como sucede en toda población, donde existen individuos de la misma especie pero que presentan diferentes tamaños y pesos.

**Cuadro 15.** Envergadura alar de los adultos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en una muestra de 100 adultos.

Número de adultos observados	Envergadura alar (mm)		
	Mínimo	Máximo	Promedio
100	60.00	70.00	65.00



**c. Duración del estado de adulto**

El tiempo de duración del estado adulto fluctuó entre 3.00 a 4.00 días, siendo el promedio de duración de 3.50 días bajo condiciones de laboratorio (Cuadro 16). Al respecto, RAY y ANDREWS (1980), refieren que los ithomiinos viven en el laboratorio de 4 a 6 días, aunque algunas especies tienen la habilidad de vivir 4 meses en campo, y probablemente producen masas de huevos durante toda su vida adulta; de igual manera LABINE (1968), ENGELMANN, (1970) y DUNLAP-PIANKA *et al.*, (1977), concluyen que las mariposas del trópico se alimentan primariamente del néctar de las flores donde obtienen azúcares que les provee energía metabólica y de esta manera el número de huevos para ser puestos son ilimitados y está determinado por la cantidad de nutrientes acumulados durante el estado larval; corroborándose lo mencionado por SÁNCHEZ (1994), quien afirma que la calidad de alimento influye en la duración de la vida de los insectos y cuando son alimentados con una dieta nutritiva prolongan su longevidad y pueden producir mayor número de huevos y por ende tener mayor descendencia.

**Cuadro 16.** Duración del estado de adulto de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en una muestra de 100 adultos

Número de adultos observadas	Duración (días)		
	Mínima	Máximo	Promedio
100	3	4	3.50

#### d. Diferenciación sexual en el estado adulto

Se determinó, que los machos presentan un abdomen delgado y en su parte terminal es puntiagudo, además presentan escamas androconiales largas en forma de pelos en el margen costal de las alas posteriores, coincidiendo con DE VRIES (1987). Las hembras tienen un abdomen similar en la forma que de los machos y carecen de escamas androconiales en las alas posteriores. Es decir, los adultos no presentan dimorfismo sexual manifiesto (Figura 17).



**Figura 17.** Adultos macho (derecha) y hembra (izquierda) de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

#### e. Determinación de la proporción sexual

Se registró, un porcentaje de emergencia para los machos de 57.0 % y para las hembras de 43.0 %; el cual nos indica una proporción de 1:1.3, es decir emergió 1 hembra por cada 1.3 machos (Cuadro 17). Esto nos indica que esta especie tiene niveles bajos de reproducción, puesto que el

número de hembras por generación es prácticamente igual. Situación contraria ocurriría si el ratio sexual fuera favorable a las hembras, lo que indicaría que tendrían varias generaciones al año y sus poblaciones serían abundantes y superpuestas; sin embargo amerita realizar otros trabajos de investigación para determinar las estrategia de sobrevivencia que tendría *Mechanitis polymnia proceriformis* en los ecosistemas amazónicos de esta parte del Perú.

**Cuadro 17.** Proporción sexual para adultos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Número de adultos observados	Cantidad		Porcentaje (%)		Proporción	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
100	43	57	43.00	57.00	1.00	1.30

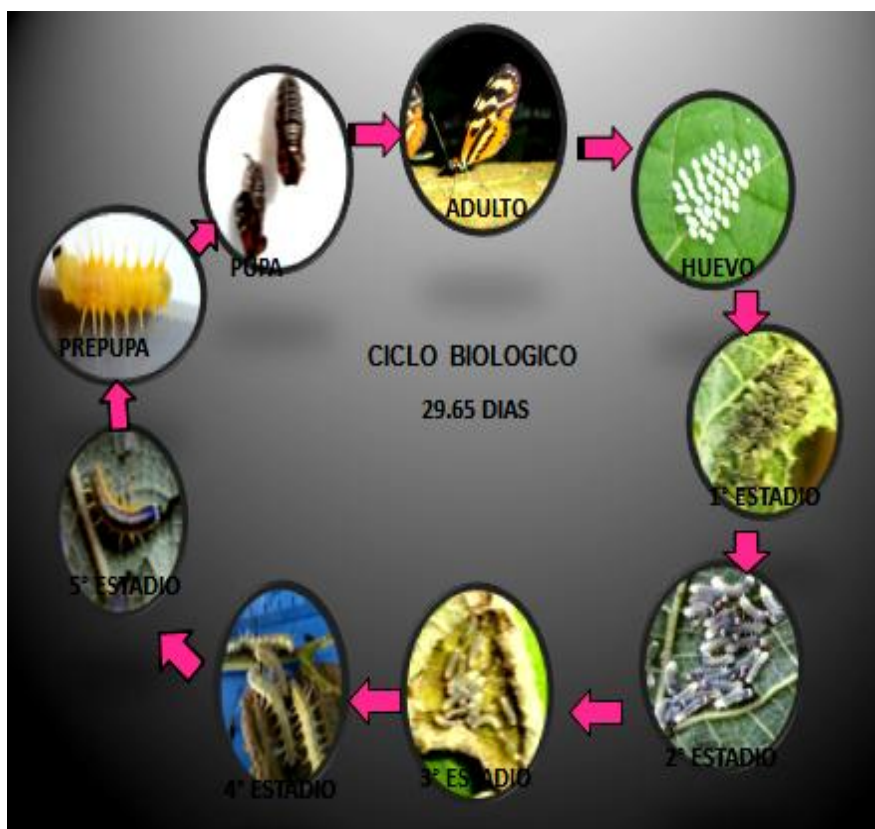
#### 4.2. Ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk bajo condiciones de laboratorio

El ciclo biológico del “gusano de la hoja de cocona” *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk tiene una duración mínima de 26.00 días y máxima de 32.50 días, alcanzando un promedio de 29.65 días (+/- 1.63) (Cuadro 18 y Figura 19) bajo condiciones de laboratorio a una temperatura promedio de 24.1°C y 89% de humedad relativa (Cuadro 3), difiriendo del obtenido por LAMAS *et al.* (2004), quienes registraron un promedio de 32.60 días a 27°C y 45% de humedad relativa. También difiere de ANTEPARRA *et al.* (2011), quienes registraron 26.00 días de duración.

Las diferencias observadas pueden haberse debido a que en algunos casos las larvas de este fitófago prolongaron su periodo de vida para seguir alimentándose o algunos adultos debido a una buena alimentación prolongaron su longevidad e indudablemente por la influencia de la temperatura registrada durante el presente estudio, coincidiendo con SÁNCHEZ (1994), quien señala que la duración del ciclo biológico de los insectos generalmente están influenciados por factores ambientales (temperatura, humedad relativa, luz, etc.) y principalmente por la calidad de alimentación que se les brinda a los estadios larvales.

**Cuadro 18.** Duración del ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk bajo condiciones de laboratorio.

Estado	Número de ejemplares observados	Duración (días)		
		Mínima	Máxima	Promedio
Huevo	100	4.00	6.00	5.25
Larva	100	14.00	16.00	15.05
Pupa	100	1.00	2.00	1.15
Total		26.00	32.50	29.65



**Figura 18.** Ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk

Finalmente, hacemos hincapié que la crianza de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk, se constituye en una alternativa de ingresos económicos para los habitantes de nuestra Amazonía, ya que en los países desarrollados existe gran demanda por pupas de mariposas y la única manera de obtener una fuente confiable de mariposas ex pupas es criándolas, su precio promedio lo justifica mientras que el precio de la mariposa muerta no lo justifica. Otra ventaja es que la mariposa ex pupa o recién emergida de la pupa no presenta defectos en las alas, mientras que las colectadas raramente son perfectas, existiendo varias técnicas de crianza y diversos niveles tecnológicos, coincidiendo con CONSTANTINO (1997) y MULANOVICH (2007).

## V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de laboratorio en que se realizó el estudio de ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk (temperatura de 24.10°C y 80.0% de humedad relativa) se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. La duración del ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk tiene en promedio de 29.65 días.
2. El periodo de incubación tiene una duración promedio de 5.25 días. El huevo es blanco, mide 1.52 mm de longitud y 0.63 mm de ancho; cada postura presenta un promedio de 39 huevos. El porcentaje de emergencia es de 86.76%.
3. La larva es eruciforme; presenta una longitud y ancho promedio para el primer estadio larval de 3.30 (+/- 0.33) y 0.60 mm respectivamente y coloración verde oscuro; para el segundo estadio larval de 6.20 (+/- 0.71) y 1.00 mm respectivamente, coloración verde oscuro y ocho prolongaciones abdominales blanquecinas; para el tercer estadio de 10.80 (+/- 0.65) y 1.43 mm respectivamente, coloración gris oscuro y las prolongaciones abdominales son más grandes y amarillentas en sus bases; para el cuarto estadio de 17.20 (+/- 0.81) y 2.27 mm respectivamente, coloración gris claro con una línea media dorso-longitudinal amarilla y ocho pares de espiráculos negros en la base de las prolongaciones amarillentas y para el quinto estadio de 23.40 (+/- 0.79) y 2.95 mm respectivamente, coloración verde claro a violeta, con tres franjas longitudinales de color amarillo, una medio dorsal y dos

laterales. El tiempo de duración promedio es de 3.00, 3.20, 3.00, 3.30 y 2.50 días para el primer, segundo, tercero, cuarto, quinto estadio, respectivamente.

4. La pupa es obtecta, la longitud promedio es de 15.92 mm y el ancho en vista lateral y ventral es de 5.95 y 5.00 respectivamente. Presenta al inicio coloración amarillenta, luego dorada o plateada y finalmente negro, donde se aprecian las alas atigradas. Tiene un promedio de 8.2 días
5. El adulto presenta una envergadura alar promedio de 65.00 mm, con una longevidad promedio de 3.50 días y un ratio sexual de hembras a machos de 1:1.3. Su coloración es atigrada, donde las alas anteriores son anaranjadas en la base y negras en el ápice, ornamentadas con manchas negras y blancas; las alas posteriores son anaranjadas con dos banda alargadas de color negro.
6. Las pre pupas son de color amarillo y el tiempo de duración promedio fue de 1.15 días.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Continuar estudiando el ciclo biológico y aspectos etológicos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk en el cultivo de cocona y otras plantas hospederas.
2. Proponer la crianza de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk como una actividad económica relacionada a la producción comercial de insectos ornamentales.
3. Repetir el trabajo de evaluación del ciclo biológico de esta plaga en campo definitivo y determinar su daño económico en el cultivo de cocona.
4. Desarrollar esta actividad de crianza de insectos ornamentales para esta especie dentro de los programas de desarrollo de la región, como una alternativa de ingresos económicos.
5. No realizar la crianza en envases de vidrio o plástico en los primeros estadios larvales, debido a que se tiene alto índice de mortandad por no tener condiciones similares a la de su hábitat natural.



## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, a una temperatura y humedad relativa promedio de 24.10°C y 80.00% respectivamente, durante los meses de mayo a agosto del 2010, con la finalidad de determinar la duración del ciclo biológico y conocer algunos aspectos del comportamiento del “gusano de la hoja de cocona” (*Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk), en condiciones de laboratorio.

Los adultos fueron remitidos para su identificación al Laboratorio de Entomología del SENASA en la ciudad de Lima, donde el Blgo. Walter Díaz Burga corroboró en la identificación taxonómica del espécimen estudiado.

Los diferentes estadios biológicos como huevos, larvas, pupas, exuvias y cápsulas cefálicas fueron conservados en frascos pequeños de vidrio (5 ml de capacidad) conteniendo alcohol al 70%, para su posterior descripción morfológica.

Se evaluó el porcentaje de viabilidad de huevos, duración del periodo de incubación, longitud y ancho de huevos, estadios larvales y casquetes cefálicos, duración de los estadios larvales y prepupa; longitud, ancho, duración y sexaje de pupas; longitud, diferenciación sexual, longevidad y ratio sexual de adultos.

La duración del ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk, fluctúa entre 26.00 y 32.50 días y tiene un promedio de 29.65 días (+/- 1.63). El periodo de incubación tiene una duración de 4.70 a 5.80 días y un

promedio de 5.25 días. El periodo larval tiene una duración promedio de 3.00, 3.20, 3.00, 3.30 y 2.50 días para el primero, segundo, tercero, cuarto y quinto estadio larval, respectivamente. El periodo pupal tiene una duración promedio de 8.20 días.

El huevo es blanco, mide de 1.30 a 1.75 mm, con un promedio de 1.52 mm de longitud y 0.49 a 0.78 mm, con un promedio de 0.63 mm de ancho; cada postura presenta entre 24 a 56 y un promedio de 39 huevos. El porcentaje de emergencia es de 86.76%. La larva es eruciforme, la longitud y ancho promedio para el primer estadio larval es de 3.30 (+/- 0.33) y 0.60 mm respectivamente, cuya coloración es verde oscuro; para el segundo estadio larval es de 6.20 (+/- 0.71) y 1.00 mm respectivamente y la coloración es verde oscuro con ocho prolongaciones abdominales dorso-laterales cortas y blanquecinas; para el tercer estadio es de 10.80 (+/- 0.65) y 1.430 mm respectivamente, la cápsula cefálica es marrón y el abdomen es gris con ocho prolongaciones abdominales dorso-laterales largas; para el cuarto estadio es de 17.2 (+/- 0.0.81) y 2.27 mm respectivamente y coloración gris claro con una línea media dorso-longitudinal amarilla y en la base de las propatas existen ocho pares de espiráculos negros, las proyecciones dorso-laterales son delgadas, amarillentas en su base y blanquecinas hacia el ápice y para el quinto es de 23.4 (+/- 0.79) y 2.95 mm respectivamente y su coloración es verde claro a violeta oscuro, la cápsula cefálica es negra, gris claro o marrón y presenta tres franjas longitudinales de color amarillo y son muy visibles los espiráculos circulares de color negro. El tiempo de duración promedio es de 3.00, 3.20, 3.00, 3.30 y 2.50 días para el primero, segundo, tercero, cuarto,

quinto estadio, respectivamente. La pupa es obtecta, tiene una longitud y ancho promedio de 15.92 y 5.95 mm, coloración amarillenta, luego dorada o plateada y finalmente negra, donde se aprecian las alas atigradas. El adulto es de color atigrado, las alas anteriores son anaranjadas en la base y negras en el ápice, ornamentadas con manchas negras y blancas; las alas posteriores son anaranjadas con dos bandas alargadas de color negro, tiene una envergadura alar promedio de 65.00 mm, longevidad promedio de 3.5 días y ratio sexual de hembras a machos de 1:1.4. Las pre pupas son de color amarillo y tienen una duración promedio de 1.15 días.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ACEVEDO, E. 1992. Reconocimiento de plagas y benéficos en el cultivo de tomate de árbol (*Cyphoman drabetacea* Cav), en la zona cafetera de Colombia. *Agronomía (Manizales-Colombia)* 5 (1): 33-37.
2. ANTEPARRA, P.M.; AYVAR, J y GRANADOS, L.B 2011. Algunos aspectos sobre la biología de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk, 1953 (Lepidoptera: Nymphalidae) asociado con la Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo María. *Rev. Aporte Santiaguino*; 3(2): 171-176.
3. BARRIGA. R.R. 1994. Plantas útiles de la Amazonia Peruana: características, usos y posibilidades. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Lima, Perú. Pp 98-100.
4. BECCALONI, G.W.; HALL, S.K.; VILORIA, A.L. y ROBINSON, G.S. 2008. Catalogue of the host plants of the neotropical butterflies / Catálogo de las plantas huésped de las mariposas Neotropicales. In m3m - Monografías Tercer Milenio, Vol. 8. Zaragoza, S.E.A., RIBES-CYTED, The Natural History Museum, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Venezuela. 536 p.
5. BRAKO, L. y ZARUCHI, J.L. 1993. Catálogo de angiospermas y gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden st. Louis, Missouri, EE.UU.1286 p.

6. BROWN, K.S. y FREITAS, A.V.L. 2003. Juvenile stages of Ithomiinae: overview and systematics (Lepidoptera: Nymphalidae). *Tropical Lepidoptera* 5: 9-20.
7. CALZADA, B.J. 1993. 143 frutales nativos. Ed. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 366 p.
8. CALZADA, B.J. y BERMÚDEZ, J. 1977. El cultivo de la cocona. Informativo N° 25. UNA La Molina (Programa de Frutales Nativos), Lima, Perú. 12 p.
9. CARBAJAL, T.C. y BALCÁZAR, T.L. 2000. Cultivo de cocona. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Tingo María, Perú. 53 p.
10. CONSTANTINO, L.M. 1996. Nuevas especies, subespecies y un nuevo género de ropalóceros del occidente de Colombia (Lepidoptera: Papilionidae, Nymphalidae, Charaxinae, Ithomiinae, Heliconiinae). *Boletín científico. Museo de Historia Natural. Universidad de Caldas* 3: 57- 68.
11. CONSTANTINO, L.M. 1997. Conocimiento de los ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros diurnos de Colombia como estrategia para el manejo, uso y conservación de poblaciones silvestres. Seminario Aconteceres Entomológicos. Octubre 30 y 31 (Medellín- Colombia). 35 p.
12. D'ABRERA, B. 1984. Butterflies of the neotropical region. Part II. Danaidae, Ithomiidae, Heliconidae y Morphidae. Ferny Creek, Hill House.

13. DE VRIES, P.J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press. Costa Rica. 40 p.
14. DIEZ, C.A.J. 2007. Guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú. San Isidro. Lima, Perú. Pp 15 – 19.
15. DUNLAP-PIANKA, H., BOGGS, C.L. y GILBERT, L.E. 1977. Ovarian dynamics in heliconiine butterflies: Programmed senescence versus eternal youth. *Science*, Vol. 197 N° 4302: 487 – 490.
16. DRUMMOND, B.A. y BROWN, K.S. 1987. Ithomiinae (Lepidoptera: (Nymphalidae): summary of known larval food plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 341 - 358.
17. DRUMMOND, B.A. y BROWN, K.S. 1999. New records of larval host plants for Ithomiinae butterflies (Nymphalidae). *Revista Brasileira de Biología* 59 (3): 455 - 459.
18. ENGELMANN, F.1970. The physiology of insect reproduction. New York, Pergamon Press. 307 pp.
19. FLORES, P.J 1997. Cultivos de frutales nativos amazónicos. SPT – TCA (Secretaria Pro – Tempore, Tratado de Cooperación Amazónica) N° 51. Lima, Perú. Pp 71 - 75.
20. GARCÍA, C.A.; CONSTANTINO, L.M.; HEREDIA, M.D. y KATAN, G. 2002. Mariposas comunes de la cordillera central de Colombia, Guía de campo. Editorial Feriva. Cali - Colombia. 29 p.
21. GIL, B.J. 2010. Insectos asociados al cultivo de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo María. Resúmenes de LII

Convención Nacional de Entomología. Sociedad Entomológica del Perú. Iquitos, Perú. P. 42

22. GIRALDO, C.E. y URIBE, S.I. 2010. Registro de *Mechanitis polymnia* (Lepidoptera: Ithomiinae) en *Solanum jamaicense* y observaciones biológicas bajo condiciones de laboratorio. Revista Colombiana de Entomología. 36 (1): 165 - 168.
23. GONZÁLES, W. 2002. Evaluación fenológica de dos ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tulumayo. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 112 p.
24. HABER, W.A. 2001. Clearwing butterflies of Costa Rica (Ithomiinae). Disponible en: <http://www.cs.umb.edu/~whaber/Monte/Ithomid/Ithomid-frm.html>. Fecha de revisión: 25 Enero 2008.
25. LABINE, P.A. 1968. The population biology of the butterfly *Euphydryaseditha*. VIII. Oviposition and its relation to patterns of oviposition in others butterflies. *Evolution* 22, 799-805
26. LAMAS, G. 1999. Butterflies of the world Pt. 3: Nymphalidae II, Ithomiinae. Erich Bauer and Thomas Fran kenbach (Eds.) 17 pp.
27. LAMAS, G.; CALLAGHAN, C.J.; CASAGRANDE, M.M.; MIELKE, T.H.; PYREZ, W.; ROBBINS, R. K. y VILORIA, A.L. 2004. Atlas of Neotropical Lepidoptera—Checklist: part 4<sup>a</sup> Hesperoidea-Papilionoidea. Scientific Publications: Florida, Gainesville, Estados Unidos. 439 p.

28. LEÓN, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias de la OEA. San José, Costa Rica. 441 p.
29. MULANOVICH, J.A. 2007. Mariposas en el corazón de Madre de Dios. En: Revista Viajeros. No. 3 de abril. Pág. 50-59.
30. RATHCKE, B.J., y POOLE, R.W. 1975. Coevolutionary race continues: butterfly larval adaptation to plant trichomes. *Science*, 187:175-176.
31. RAY, T.S. y ANDREWS, C.C. 1980. Antbutterflies: Butterflies that follow army ants to feed on ant birds drooping. *Science* Vol. 210, 1147-1148.
32. SÁNCHEZ, V.G 1994. Ecología de insectos. Departamento de entomología. Universidad Nacional Agraria la Molina. 2da. Edición. Lima, Perú. 366 p.
33. SEVILLA, R. y NOLLE, M. 1995. Recursos genéticos vegetales. Universidad Nacional. Agraria La Molina. Lima, Perú. 78 p.
34. VASCONCELLOS-NETO, J. 1980. Dinamica de poblaciones de Ithomiinae (Lepidoptera, Nymphalidae) em Sumaré-SP. MScThesis. Universidade Estadual de Campinas. Brasil. 264 pp.
35. VASCONCELLOS-NETO, J. y MONTEIRO, R.F. 1993. Inspection and evaluation of host plant by the butterfly *Mechanitis lysimnia* (Nymphalidae: Ithomiinae) before laying a mechanism to reduce intraspecific competition. *Oecología* 95: 431-438
36. VILLACHICA, N. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonia. SPJ – TCA N° 44. Lima, Perú. Pp. 97-102.



37. WATSON, C.E. 1985. Cultivos tropicales adaptados a la Selva Alta Peruana, particularmente al Alto Huallaga. Banco Agrario del Perú. Lima, Perú. 365 p.
38. WILLMOTT, K.R. 2008. Immature stages of Ithomiinae. Web site.[http://www.flmnh.ufl.edubutterflies/neotropica/ith\\_imm.html](http://www.flmnh.ufl.edubutterflies/neotropica/ith_imm.html).
39. WILLMOTT, K.R. y FREITAS, A.V.L. 2006. Higher level phylogeny of the Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae): classification, patterns of larval host plant colonization and diversification. *Cladistics* 22(4): 297-36.
40. WILLMOTT, K.R. y MALLETT, J. 2004 Correlations between adult mimicry and larval host plants in ithomiine butterflies. *Proceedings of the Royal Society of London B (Biology Letters Suppl.)* 271: S266-S269.
41. YOUNG, A.M. 1977. Female butterflies of all ages collected from the field and dissected were found to contain either mature eggs or nearly mature eggs. Relative age was determined by wing wear. *J. Lepid. Soc.* 31, 190.
42. YOUNG, A.M. y MOFFET, M.W. 1979. Estudios on the population on biology of the tropical butterfly *Mechanitis isthmia*. In: Costa Rica. *American Midland Naturalist*, 101: 309 – 319.

## **IX. ANEXO**

**Cuadro 19.** Temperatura y humedad relativa registrada en el Laboratorio de Entomología, correspondiente al mes de Mayo del 2011.

Días	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)		
	08:00 am	01:00 pm	06:00 pm	08:00 am	01:00 pm	06:00 pm
1	24.20	26.90	28.60	82.50	79.00	77.00
2	24.00	23.60	27.80	85.00	82.00	81.00
3	22.10	27.10	26.20	88.00	83.00	81.00
4	22.20	20.50	27.80	88.00	83.00	81.00
5	23.20	26.10	28.30	87.00	84.00	78.00
6	23.60	27.90	28.60	85.00	85.00	80.00
7	23.20	28.60	28.60	82.50	84.00	89.00
8	23.10	23.00	27.80	88.00	80.50	73.50
9	23.40	27.10	27.30	86.00	81.00	80.50
10	24.30	25.00	31.00	84.50	83.00	79.50
11	24.30	28.70	30.00	81.00	82.00	83.50
12	23.60	28.50	32.10	84.00	82.50	80.50
13	23.90	25.30	27.60	82.00	82.50	78.50
14	21.00	23.00	28.30	83.00	79.50	82.00
15	21.70	26.00	25.60	88.00	84.50	87.00
16	22.60	21.80	23.70	90.00	82.50	85.00
17	23.70	20.50	25.00	91.00	89.00	82.50
18	25.70	25.80	25.90	90.00	85.00	85.00
19	23.90	25.00	24.90	84.50	80.50	90.00
20	22.90	24.70	27.30	87.00	88.50	85.00
21	22.60	23.90	21.00	87.50	86.00	85.00
22	21.90	25.30	27.40	86.00	86.50	86.50
23	22.00	25.50	25.60	91.00	86.00	83.50
24	24.40	26.00	27.40	87.50	87.00	86.50
25	23.40	20.50	27.30	91.00	86.00	83.50
26	22.80	23.40	24.20	87.50	87.00	86.50
27	23.60	27.20	26.90	89.00	87.00	85.00
28	22.80	26.50	27.60	89.00	87.00	84.50
29	25.20	25.60	22.00	86.00	87.00	84.00
30	21.70	27.10	25.30	88.00	88.00	86.50
31	23.00	24.20	26.00	88.00	85.50	87.50
<b>Total</b>	<b>23.00</b>	<b>24.70</b>	<b>26.90</b>	<b>86.70</b>	<b>84.00</b>	<b>83.00</b>

Promedio	25.00
----------	-------

Promedio	84.70
----------	-------

**Cuadro 20.** Temperatura y humedad relativa registrada en el Laboratorio de Entomología, correspondiente al mes de Junio del 2011.

Días	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)		
	8:00 am	1:00 pm	6:00 pm	08:00 am	1:00 pm	6:00 pm
1	24.60	27.70	27.50	82.50	79.00	82.00
2	22.30	25.50	25.80	83.00	82.00	81.00
3	21.90	25.60	25.30	88.00	83.00	81.00
4	22.70	24.80	25.90	87.00	84.00	78.00
5	23.00	23.70	24.90	85.00	85.00	80.00
6	23.10	26.40	26.80	82.50	84.00	80.50
7	23.20	25.30	27.80	88.00	80.50	73.50
8	23.60	26.50	24.70	86.00	81.00	80.50
9	22.20	27.60	28.20	84.50	83.00	79.50
10	22.90	25.60	26.40	81.00	82.00	83.50
11	21.40	27.00	26.90	84.00	82.50	80.50
12	26.50	23.70	26.80	82.00	82.50	78.50
13	24.00	25.50	25.80	83.00	79.50	82.00
14	23.10	25.60	25.30	88.00	84.50	82.50
15	24.70	84.00	82.50	90.00	82.50	85.00
16	25.70	82.00	82.50	91.00	88.50	82.50
17	24.00	83.00	79.50	88.50	82.00	85.00
18	22.00	88.00	84.50	84.50	80.50	82.00
19	22.70	90.00	82.50	87.00	88.50	85.00
20	26.70	91.00	89.00	87.50	86.00	85.00
21	21.40	24.80	24.60	86.00	86.50	86.50
22	24.80	20.50	24.50	91.00	86.00	83.50
23	23.80	23.70	25.30	87.50	87.00	86.50
24	20.50	26.20	27.80	87.00	87.00	85.00
25	27.00	25.70	25.30	89.00	87.00	84.50
26	27.30	27.00	24.80	86.00	87.00	84.00
27	21.90	26.00	27.30	88.00	88.00	86.50
28	22.40	25.60	23.90	88.00	85.50	85.00
29	22.50	25.90	22.70	87.50	86.50	83.50
30	22.90	23.00	25.00	88.00	87.00	85.00
31	23.00	23.00	24.00	82.00	75.00	75.00
Total	23.50	37.00	36.90	86.20	84.00	82.40

Promedio	32.50
----------	-------

Promedio	84.20
----------	-------

**Cuadro 21.** Temperatura y humedad relativa registrada en el Laboratorio de Entomología, correspondiente al mes de Julio del 2011.

Días	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)		
	8:00 am	1:00 pm	6:00 pm	8:00 am	1:00 pm	6:00 pm
1	24.60	27.70	27.50	83.50	80.00	79.50
2	21.90	26.00	27.30	84.00	81.50	81.00
3	20.50	26.20	27.80	87.50	77.00	81.50
4	21.80	22.70	24.30	85.00	88.50	79.50
5	21.60	26.10	25.80	83.50	87.00	86.00
6	26.60	22.20	25.90	88.50	85.00	85.00
7	26.10	25.00	24.90	87.50	83.30	83.50
8	23.00	23.00	24.00	88.00	81.00	80.00
9	22.90	23.70	24.70	82.00	85.00	85.00
10	25.30	25.40	27.40	83.00	84.00	81.00
11	22.10	25.00	27.00	82.00	81.00	82.00
12	23.00	25.60	27.00	85.00	86.50	80.50
13	21.80	26.00	26.60	87.00	87.00	85.00
14	20.90	26.70	28.60	85.00	91.00	88.50
15	23.10	22.00	25.00	89.50	88.50	89.00
16	22.80	23.70	27.00	92.00	93.00	89.00
17	26.00	26.70	23.90	90.00	87.50	86.00
18	23.90	26.20	27.00	84.00	88.00	84.50
19	23.10	26.90	26.20	80.00	85.00	87.00
20	23.50	24.00	25.30	89.00	86.00	82.00
21	23.70	25.40	26.20	84.00	83.00	80.50
22	22.90	26.50	31.40	82.50	85.40	88.00
23	23.00	29.40	29.50	84.50	86.50	85.00
24	23.30	26.00	26.90	82.00	88.00	84.00
25	22.80	25.70	26.90	83.50	80.50	79.50
26	21.60	24.40	27.10	88.00	87.00	86.00
27	23.70	25.70	27.70	85.00	82.50	86.00
28	22.50	25.70	26.50	86.00	80.00	87.00
29	22.60	25.20	26.70	83.50	82.00	82.00
30	22.90	26.10	27.50	88.00	80.50	82.50
31	21.90	23.80	25.70	85.00	81.50	88.00
Total	23.00	25.30	27.00	85.40	84.60	84.0

Promedio	25
----------	----

Promedio	84.7
----------	------

**Cuadro 22.** Temperatura y humedad relativa registrada en el Laboratorio de Entomología, correspondiente al mes de Agosto del 2011.

Días	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)			
	8:00 am	1:00 pm	6:00 pm	08:00 am	1:00 pm	6:00 pm
1	24.60	27.20	28.90	78.00	73.00	77.00
2	25.20	25.00	25.80	73.50	72.50	88.00
3	24.00	24.40	24.20	77.50	77.00	83.00
4	24.00	24.60	25.00	78.00	76.50	87.50
5	23.30	27.90	27.00	81.58	72.50	86.00
6	23.30	25.20	28.00	76.50	72.00	81.00
7	21.30	26.70	28.00	77.50	74.50	80.00
8	23.60	24.50	30.50	73.50	78.50	78.00
9	23.20	26.40	25.40	75.00	86.00	80.50
10	24.90	27.30	27.70	76.50	89.50	84.00
11	23.00	26.10	26.70	83.50	83.00	80.00
12	24.00	25.00	26.60	76.00	85.00	83.50
13	22.00	26.00	26.20	85.00	87.50	83.00
14	24.50	27.30	27.90	83.50	86.00	82.00
15	24.30	26.90	30.70	87.00	81.00	83.00
16	24.10	27.60	29.20	75.50	85.00	85.00
17	24.00	26.40	26.10	86.00	81.50	77.50
18	23.30	24.00	27.00	78.00	89.00	89.00
19	23.30	27.90	27.00	83.00	80.00	76.00
20	21.30	26.70	28.00	86.00	88.00	82.00
21	23.60	27.50	30.50	85.00	86.50	80.50
22	23.20	26.40	25.40	87.00	87.00	85.00
23	24.00	26.40	26.10	85.00	91.00	88.50
24	24.60	25.60	28.90	89.50	88.50	89.00
25	23.60	26.00	30.50	85.00	86.00	83.50
26	22.00	23.00	25.00	84.00	82.50	80.50
27	23.10	27.60	28.00	82.00	82.50	78.50
28	23.70	26.10	26.70	83.00	79.50	82.00
29	24.00	25.00	26.60	88.00	84.50	82.50
30	24.00	26.00	26.20	90.00	82.50	85.00
31	23.70	26.10	26.70	90.00	82.50	85.00
Total	23.60	26.00	27.00	81.90	82.30	82.80

Promedio	25.70
----------	-------

Promedio	82.30
----------	-------

**Cuadro 23.** Capacidad de oviposición y porcentaje de viabilidad de huevos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Código de postura	Nro. de huevos/postura	Nro. de huevos Eclosionados	Nro. de huevos no eclosionados
1	45		
2	52		
3	46		
4	24	16	8
5	40		
6	55		
7	38		
8	Parasitado		
9	3	29	4
10	51		
11	49		
12	54		
13	48	42	6
14	46		
15	50		
16	Parasitado		
17	42		
18	31	24	7
19	56		
20	46		
21	49		
22	50		
23	40		
24	35	27	8
25	Parasitado		
26	41		
27	50		
28	56		
29	43		
30	50	41	9
31	54		
32	Parasitado		
33	47		
34	46	38	8
35	46		
36	37		
37	50		
38	45	40	5
39	52		
40	46		
41	36	33	3

Código de postura	Nro. de huevos/ postura	Nro. de huevos Eclosionados	Nro. De huevos no eclosionados
42	51		
43	45		
44	55		
45	41		
46	46		
47	56		
48	Parasitado		
49	44		
50	50	48	2
51	50		
52	45		
53	28	28	0
54	46		
55	54		
56	50		
57	43		
58	32		
59	48		
60	25		
61	33		
62	50	42	8
63	45		
64	24		
65	30		
66	28	23	5
67	39		
68	Parasitado		
69	34	32	2
70	50		
71	25		
72	29		
73	44		
74	39		
75	35		
76	42	35	7
77	31		
78	36		
79	46		
80	49		
81	42	37	5
82	40		
83	35		
84	30		
85	30		
86	42		



87	43	38	5
88	30		
89	34		
90	47	42	5
91	Parasitado		
92	46		
93	36		
94	27		
95	30	26	4
96	35		
97	52		
98	46		
99	36	33	3
100	24		
Total	3902	682	104
Promedio	39.02		

$$PE = \frac{\text{Larvas emergidas}}{\text{Larvas observadas}} \times 100$$

$$PE = \frac{682}{786} \times 100$$

$$PE = 86.76$$

**Cuadro 24.** Longitud y ancho de los huevos de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

<b>Código de huevos</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>
1	1.53	0.66
2	1.54	0.50
3	1.42	0.66
4	1.39	0.67
5	1.74	0.77
6	1.45	0.52
7	1.37	0.78
8	1.30	0.54
9	1.68	0.55
10	1.35	0.66
11	1.50	0.64
12	1.38	0.65
13	1.40	0.49
14	1.75	0.48
15	1.40	0.78
16	1.30	0.52
17	1.64	0.53
18	1.57	0.66
19	1.70	0.61
20	1.45	0.59
21	1.60	0.58
22	1.40	0.76
23	1.32	0.60
24	1.45	0.54
25	1.66	0.55
26	1.71	0.66
27	1.35	0.63
28	1.40	0.67
29	1.75	0.49
30	1.63	0.68
31	1.65	0.62
32	1.46	0.75
33	1.32	0.57
34	1.52	0.65
35	1.52	0.57
36	1.54	0.65
37	1.47	0.63
38	1.37	0.65
39	1.70	0.66
40	1.35	0.76
41	1.69	0.52
42	1.30	0.53

---

<b>Código de huevos</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>
43	1.34	0.64
44	1.73	0.67
45	1.36	0.60
46	1.63	0.58
47	1.62	0.77
48	1.55	0.52
49	1.73	0.54
50	1.45	0.55
51	1.52	0.66
52	1.53	0.50
53	1.40	0.67
54	1.75	0.77
55	1.46	0.51
56	1.30	0.78
57	1.68	0.55
58	1.35	0.66
59	1.48	0.64
60	1.39	0.65
61	1.40	0.50
62	1.75	0.48
63	1.40	0.77
64	1.31	0.55
65	1.68	0.52
66	1.55	0.66
67	1.68	0.61
68	1.40	0.59
69	1.55	0.57
70	1.42	0.77
71	1.32	0.61
72	1.45	0.54
73	1.62	0.55
74	1.72	0.66
75	1.35	0.63
76	1.40	0.67
77	1.75	0.49
78	1.62	0.68
79	1.65	0.62
80	1.46	0.75
81	1.32	0.57
82	1.33	0.65
83	1.50	0.65
84	1.51	0.67
85	1.55	0.58
86	1.42	0.65
87	1.37	0.66

---

88	1.68	0.76
89	1.30	0.52
90	1.69	0.53
91	1.30	0.64
92	1.34	0.67
93	1.73	0.60
94	1.36	0.56
95	1.60	0.54
96	1.63	0.57
97	1.58	0.67
98	1.55	0.60
99	1.73	0.59
100	1.48	0.75
Total	150.74	62.51
Promedio	1.50	0.63

**Cuadro 25.** Longitud de los estadios larvales de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Nro. de larva	Longitud (mm)				
	I	II	III	IV	V
1	2.64	5.75	9.80	15.60	20.51
2	3.30	6.80	9.99	16.50	22.35
3	4.00	5.35	10.90	15.50	21.15
4	2.60	7.20	11.98	16.80	20.40
5	3.20	5.30	11.75	17.80	25.48
6	3.00	5.47	11.00	15.77	22.28
7	2.84	6.40	9.58	18.80	20.68
8	2.84	5.40	12.00	16.45	26.10
9	2.88	6.25	12.08	16.20	26.40
10	2.90	6.00	11.50	15.80	21.25
11	3.95	6.00	9.50	17.60	22.00
12	3.50	6.60	9.99	17.80	22.45
13	2.60	6.52	10.80	18.09	25.40
14	3.01	6.00	9.88	17.49	25.80
15	3.97	6.00	10.77	15.98	20.75
16	3.39	6.08	10.50	17.77	25.10
17	3.25	6.25	12.05	18.90	22.59
18	2.32	6.49	10.00	16.60	21.35
19	3.00	5.30	10.55	16.90	20.81
20	3.17	6.15	10.49	18.20	24.80
21	3.28	6.49	11.00	15.90	24.70
22	3.29	6.65	10.99	17.55	21.00
23	3.71	6.28	9.77	18.15	20.40
24	3.00	6.41	10.55	15.65	24.45
25	3.56	5.39	9.99	18.78	21.25
26	2.80	7.01	9.81	17.50	20.95
27	3.40	6.20	11.99	17.98	26.40
28	2.62	5.66	12.10	15.61	22.69
29	2.89	6.78	9.51	15.50	20.45
30	2.69	5.60	9.77	16.00	26.25
31	3.83	7.10	11.50	17.12	24.77
32	3.89	6.00	12.01	16.10	21.52
33	4.00	6.09	10.90	15.80	26.30
34	3.45	6.25	11.88	17.00	26.10
35	3.88	6.85	10.20	16.25	20.53
36	3.15	6.95	12.04	15.77	25.88

37	3.70	6.25	11.01	17.21	20.40
38	3.68	6.01	10.58	18.90	25.55
39	2.90	5.99	9.69	17.34	21.48
40	3.25	6.00	12.01	16.35	26.10
41	3.00	5.49	12.00	18.48	20.62
42	2.60	6.19	9.59	16.00	20.50
43	2.95	6.25	9.58	18.51	26.38
44	3.85	5.35	10.00	16.48	20.40
45	3.09	6.09	11.55	15.40	22.75
46	3.55	5.98	9.78	16.50	21.60
47	3.70	6.88	9.88	18.68	25.10
48	3.50	7.10	9.51	18.50	20.78
49	3.20	6.20	10.00	18.77	25.00
50	3.00	6.59	12.10	16.52	25.45
51	3.24	5.58	11.50	15.58	21.72
52	3.64	5.98	12.10	15.98	26.00
53	3.52	6.95	10.45	18.81	20.80
54	4.00	6.85	11.48	16.60	20.40
55	2.99	6.66	10.10	17.50	25.18
56	3.78	6.99	11.45	15.90	26.30
57	3.05	6.15	11.20	18.90	20.81
58	3.81	6.15	9.81	17.70	22.90
59	3.77	7.00	12.09	16.77	21.81
60	4.00	6.99	11.25	18.02	26.39
61	3.95	6.59	10.25	16.85	21.99
62	3.47	6.85	12.00	18.00	26.30
63	3.88	6.69	11.18	18.10	23.15
64	4.00	6.99	10.88	17.50	25.00
65	2.75	6.25	11.50	16.00	20.99
66	2.95	6.28	9.59	18.90	25.49
67	2.64	7.00	11.98	16.92	26.18
68	3.05	6.95	11.25	18.10	26.11
69	2.89	5.80	11.00	18.10	21.11
70	3.74	5.45	12.05	18.42	26.00
71	2.99	5.85	11.15	18.25	26.40
72	3.82	6.99	9.65	16.15	25.88
73	3.94	5.50	11.68	18.15	23.09
74	3.86	6.00	12.09	17.95	20.55
75	4.00	6.20	12.10	18.90	20.45
76	3.50	6.18	10.20	18.45	20.88
77	2.70	7.12	9.71	16.25	21.40

78	3.78	6.25	11.55	15.75	21.82
79	3.42	6.69	10.68	17.80	26.00
80	3.90	6.77	9.50	16.38	23.51
81	4.00	5.70	10.10	18.55	26.40
82	2.81	5.99	12.02	18.68	26.15
83	3.90	5.69	10.25	17.87	24.35
84	3.65	5.80	9.95	16.45	21.80
85	3.92	6.95	10.55	18.62	20.52
86	3.78	6.95	11.98	16.50	25.90
87	3.61	6.10	11.88	18.90	24.00
88	3.70	6.02	9.68	16.58	23.75
89	4.00	6.00	11.20	18.75	21.90
90	3.77	5.98	11.45	15.88	20.40
91	3.88	5.95	12.03	18.89	26.00
92	3.50	6.75	9.75	16.00	20.63
93	3.90	6.99	10.47	18.00	20.88
94	2.75	7.15	9.58	15.98	25.50
95	3.58	6.25	11.48	18.09	25.90
96	3.40	6.50	9.55	16.77	26.10
97	2.68	6.59	9.50	18.90	26.38
98	3.88	6.25	12.10	18.90	23.95
99	3.59	6.28	9.70	16.32	26.40
100	2.90	5.39	12.09	17.52	25.55
Total	334.91	622.75	1084.05	1724.43	2344.02
Promedio	3.34	6.22	10.84	17.24	23.44

**Cuadro 26.** Ancho de los estadios larvales de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

Nro. de larva	Ancho (mm)				
	I	II	III	IV	V
1	0.57	0.9	1.38	1.95	2.81
2	0.65	1	1.48	2.00	2.90
3	0.58	0.85	1.44	2.12	2.80
4	0.63	0.80	1.36	1.97	2.99
5	0.60	0.99	1.48	1.94	2.90
6	0.61	1.01	1.39	1.99	2.80
7	0.62	0.85	1.38	2.39	3.12
8	0.61	1.09	1.38	2.14	2.98
9	0.57	1.12	1.40	2.28	2.84
10	0.59	1.02	1.41	2.45	2.95
11	0.58	1.17	1.42	1.96	2.97
12	0.65	1.15	1.43	2.59	2.98
13	0.60	0.80	1.36	2.31	3.00
14	0.63	0.86	1.38	2.60	3.09
15	0.65	1.18	1.42	2.18	3.15
16	0.60	1.17	1.50	2.15	2.81
17	0.64	1.05	1.41	2.58	2.82
18	0.59	0.98	1.49	2.19	3.12
19	0.62	1.12	1.50	1.97	2.87
20	0.58	1.20	1.46	1.95	2.89
21	0.65	1.12	1.48	1.99	2.81
22	0.57	0.81	1.38	2.17	2.88
23	0.62	1.09	1.34	2.44	2.90
24	0.61	1.15	1.42	2.60	2.80
25	0.62	1.17	1.43	2.18	2.91
26	0.62	1.20	1.36	2.09	2.94
27	0.57	0.84	1.38	2.01	2.90
28	0.58	1.10	1.39	1.98	2.90
29	0.58	0.95	1.44	2.19	2.83
30	0.64	1.15	1.49	2.20	2.82
31	0.58	0.93	1.49	2.39	2.91
32	0.63	0.99	1.46	2.22	3.04
33	0.57	1.20	1.38	2.19	3.00



Nro. de Larva	Ancho (mm)				
	I	II	III	IV	V
34	0.61	0.91	1.37	2.18	3.15
35	0.62	0.94	1.50	1.94	3.10
36	0.58	1.17	.36	2.29	2.88
37	0.63	1.12	1.40	2.27	2.95
38	0.60	0.80	1.40	2.45	2.86
39	0.65	1.15	1.43	1.99	2.80
40	0.58	0.97	1.42	2.46	2.87
41	0.59	1.16	1.50	2.48	2.81
42	0.57	1.18	1.50	2.30	2.81
43	0.57	1.20	1.50	2.52	2.91
44	0.58	0.80	1.37	2.00	3.14
45	0.60	0.95	1.45	1.92	2.89
46	0.57	1.17	1.47	2.60	2.80
47	0.61	0.96	1.50	2.60	2.81
48	0.60	0.88	1.46	2.42	2.91
49	0.61	1.19	1.38	2.48	3.00
50	0.60	1.18	1.39	2.15	2.99
51	0.65	1.20	1.48	2.12	2.80
52	0.59	0.90	1.05	2.52	3.15
53	0.60	0.92	1.37	2.43	2.80
54	0.58	0.85	1.49	2.55	3.08
55	0.57	1.20	1.42	2.58	3.02
56	0.59	0.95	1.43	2.60	2.98
57	0.61	0.83	1.36	2.15	2.80
58	0.60	0.84	1.44	2.08	2.97
59	0.60	0.80	1.50	1.97	2.87
60	0.62	0.95	1.45	2.22	2.84
61	0.58	0.87	1.49	1.96	3.09
62	0.63	1.15	1.50	1.94	2.81
63	0.57	1.02	1.50	1.99	2.81
64	0.62	1.11	1.46	1.94	3.10
65	0.57	1.20	1.36	1.99	3.09
66	0.59	0.80	1.36	2.60	3.08
67	0.63	0.95	1.37	2.25	3.11
68	0.65	1.13	1.45	2.20	3.15
69	0.58	1.00	1.39	2.52	2.80

Nro. de larva	Ancho (mm)				
	I	II	III	IV	V
70	0.57	0.85	1.40	2.54	2.80
71	0.60	1.20	1.44	1.94	2.88
72	0.62	0.80	1.41	1.95	2.98
73	0.60	0.85	1.39	2.59	2.97
74	0.57	0.92	1.38	2.60	2.80
75	0.64	1.14	1.42	2.31	2.81
76	0.58	0.96	1.50	2.42	3.11
77	0.60	0.97	1.43	2.53	3.15
78	0.57	0.96	1.39	2.55	2.88
79	0.59	1.08	1.37	2.60	2.98
80	0.60	0.80	1.38	2.09	3.14
81	0.65	1.12	1.45	2.18	2.99
82	0.57	0.89	1.40	2.60	2.88
83	0.62	0.97	1.48	2.15	2.87
84	0.65	1.13	1.46	2.30	2.86
85	0.58	1.07	1.48	1.42	2.88
86	0.57	1.15	1.48	2.45	2.80
87	0.61	1.20	1.49	2.53	2.81
88	0.57	0.87	1.50	1.94	2.91
89	0.59	0.98	1.46	1.98	2.92
90	0.58	0.9	1.37	2.09	2.91
91	0.65	0.92	1.37	2.08	3.12
92	0.64	1.06	1.38	2.42	3.15
93	0.57	1.20	1.41	2.35	3.13
94	0.63	1.00	1.39	2.55	3.19
95	0.58	0.98	1.42	2.45	3.00
96	0.60	0.99	1.50	2.51	2.98
97	0.57	1.09	1.36	2.40	3.00
98	0.65	1.20	1.48	2.60	3.15
99	0.59	0.80	1.50	2.19	2.84
100	0.63	1.18	1.49	2.60	2.99
Total	61.40	101.60	143.02	226.74	295.30
Promedio	0.60	1.00	1.43	2.27	2.95

**Cuadro 27.** Longitud y ancho (mm) del estado de pupa de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

<b>Código de huevo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho (vista lateral)</b>	<b>Ancho (vista ventral)</b>
1	16.75	5.73	4.70
2	16.48	6.35	4.90
3	15.63	5.82	4.80
4	15.64	6.05	4.70
5	16.26	5.86	4.90
6	16.46	6.17	4.80
7	15.29	5.60	4.60
8	16.12	5.75	4.60
9	15.44	5.78	5.00
10	15.16	5.88	5.20
11	14.10	5.75	5.30
12	14.25	5.81	5.40
13	15.28	5.87	5.20
14	16.39	5.89	5.20
15	17.05	5.91	5.10
16	16.70	5.75	5.00
17	16.5	5.73	5.40
18	14.25	5.80	5.00
19	17.74	6.01	5.00
20	14.39	6.08	5.00
21	14.91	5.74	5.20
22	15.08	5.78	5.40
23	15.66	5.79	5.10
24	16.28	5.81	4.80
25	16.15	6.09	5.40
26	16.88	6.01	5.30
27	14.8	6.15	5.40
28	14.15	5.73	5.20
29	15.01	5.75	5.30
30	15.00	5.85	5.10
31	15.98	5.90	5.20
32	15.11	5.80	4.60
33	16.28	5.81	4.70
34	16.28	6.14	5.00
35	17.55	6.09	5.40
36	14.88	6.10	5.30
37	14.10	6.00	5.20

<b>Código de huevo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho (vista lateral)</b>	<b>Ancho (vista ventral)</b>
38	15.25	5.88	5.40
39	15.49	5.75	4.90
40	15.69	5.81	5.00
41	15.62	6.17	5.10
42	16.45	5.82	5.20
43	16.46	5.74	4.70
44	16.75	5.73	4.80
45	16.48	5.73	4.80
46	15.64	5.95	5.30
47	15.62	5.94	5.40
48	16.26	5.94	5.40
49	16.46	6.01	4.90
50	15.30	6.08	5.00
51	17.74	6.12	4.80
52	16.12	6.15	5.10
53	15.44	6.00	5.20
54	15.16	6.13	5.30
55	15.01	6.16	5.40
56	15.00	5.80	4.70
57	14.12	5.90	5.30
58	14.48	6.17	4.80
59	14.81	5.75	4.80
60	14.93	5.76	4.90
61	15.09	5.81	4.60
62	15.10	5.77	4.70
63	16.12	5.82	4.70
64	16.48	5.79	4.80
65	16.77	5.74	4.60
66	16.89	5.78	4.70
67	16.00	5.82	4.70
68	17.00	6.05	4.80
69	17.01	5.86	4.90
70	17.10	5.80	5.00
71	17.25	5.60	5.10
72	17.38	5.73	5.10
73	17.39	6.04	5.20
74	17.40	5.79	5.30
75	16.02	5.78	5.30
76	16.12	5.77	5.40
77	16.14	5.75	5.40
78	16.45	5.74	4.70

<b>Código de huevo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho (vista lateral)</b>	<b>Ancho (vista ventral)</b>
79	16.48	5.83	4.80
80	17.74	5.81	4.80
81	17.74	5.82	4.90
82	17.10	5.80	5.00
83	16.45	6.17	4.60
84	16.48	5.78	5.10
85	14.10	5.78	5.20
86	14.11	5.79	5.20
87	14.12	6.09	5.40
88	15.11	5.81	5.30
89	15.25	5.84	4.90
90	15.33	5.85	4.90
91	15.40	5.90	5.00
92	15.48	5.98	4.80
93	17.70	5.99	4.70
94	17.71	5.74	4.60
95	17.74	5.75	4.60
96	17.00	6.00	4.80
97	17.10	5.74	4.80
98	16.55	5.74	4.60
99	16.45	6.17	4.60
100	14.10	6.16	5.40
Total	159.62	595.42	500.50
Promedio	15.92	5.95	5.00

**Cuadro 28.** Duración promedio en días del ciclo biológico de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk, bajo condiciones de laboratorio.

Individuo Nro.	Estado de desarrollo			Sub total	Pupa	Total
	Huevo	Larva	Pre – Pupa			
1	6	15.00	1.00	16.00	8.00	30.00
2	4	15.00	1.00	16.00	8.00	28.00
3	6	16.00	1.00	17.00	9.00	32.00
4	5	14.00	1.00	15.00	8.00	28.00
5	6	14.50	1.00	15.50	8.00	29.50
6	6	16.00	1.00	17.00	9.00	32.00
7	5	15.00	1.00	16.00	9.00	30.00
8	4	15.20	2.00	17.20	8.00	29.20
9	6	16.00	1.00	17.00	8.00	31.00
10	5	14.00	1.00	15.00	9.00	29.00
11	6	16.00	1.00	17.00	8.00	31.00
12	6	16.00	2.00	18.00	9.00	33.00
13	5	14.50	1.00	15.50	7.00	27.50
14	4	15.20	1.00	16.20	8.00	28.20
15	6	15.00	1.00	16.00	9.00	31.00
16	6	14.00	1.00	15.00	8.00	29.00
17	5	14.00	1.00	15.00	9.00	29.00
18	4	15.20	1.00	16.20	9.00	29.20
19	5	14.50	2.00	16.20	9.00	30.20
20	6	16.00	1.00	17.00	8.00	31.00
21	5	14.00	1.00	15.00	8.00	28.00
22	4	16.00	1.00	17.00	8.00	28.00
23	5	15.00	1.00	16.00	9.00	30.00
24	6	16.00	2.00	18.00	7.00	31.00
25	5	14.00	1.00	15.00	8.00	28.00
26	4	16.00	1.00	17.00	9.00	30.00
27	6	14.50	2.00	16.50	7.00	29.50
29	6	15.50	1.00	16.50	8.00	30.50
30	4	14.00	1.00	15.00	8.00	29.00
31	6	16.00	1.00	17.00	9.00	32.00
32	5	14.00	1.00	15.00	9.00	29.00
33	6	1.5.00	2.00	16.50	8.00	30.50
34	4	15.00	1.00	16.00	9.00	29.00
35	6	15.20	1.00	16.20	9.00	31.20
36	5	14.00	1.00	15.00	9.00	29.00
37	4	15.30	2.00	17.30	9.00	30.30

38	6	14.50	1.00	15.50	8.00	29.50
39	5	15.00	1.00	16.00	9.00	30.00
40	5	15.00	1.00	16.00	7.00	28.00
41	6	16.00	2.00	18.00	8.00	32.00
42	5	15.30	1.00	16.30	8.00	29.30
43	6	15.00	1.00	16.00	8.00	30.00
44	6	15.00	1.00	16.00	8.00	30.00
45	5	15.50	2.00	17.50	7.00	29.50
46	6	15.00	1.00	15.00	8.00	29.00
47	5	16.00	1.00	17.00	9.00	31.00
48	5	15.00	2.00	17.00	7.00	29.00
49	5	16.00	1.00	17.00	9.00	31.00
50	6	14.00	1.00	15.00	8.00	28.00
51	5	15.30	1.00	16.00	8.00	29.00
52	5	16.00	1.00	17.00	9.00	31.00
53	6	15.30	1.00	16.00	8.00	30.00
54	5	15.20	1.00	16.20	7.00	28.20
55	5	14.50	1.00	15.00	9.00	29.00
56	5	15.00	1.00	16.00	9.00	30.00
57	4	14.50	1.00	15.50	8.00	27.50
58	6	16.00	1.00	17.00	7.00	30.00
59	5	15.30	1.00	16.30	9.00	30.30
60	5	14.00	1.00	15.00	8.00	29.00
61	5	15.00	1.00	16.00	8.00	29.00
62	5	15.00	1.00	16.00	9.00	30.00
63	6	14.50	1.00	16.50	8.00	32.50
64	5	15.30	1.00	16.30	8.00	29.30
65	6	15.50	1.00	16.50	9.00	31.50
66	5	14.00	1.00	15.00	7.00	26.00
67	6	15.30	1.00	16.30	8.00	30.30
68	5	15.00	1.00	16.00	8.00	29.00
69	5	15.30	1.00	16.30	9.00	30.30
70	6	14.00	1.00	15.00	9.00	30.00
71	5	15.50	1.0	16.50	9.00	30.50
72	5	15.30	1.00	16.00	8.00	29.00
73	6	14.50	1.00	15.00	9.00	30.00
74	6	16.00	1.00	17.00	9.00	32.00

75	4	15.00	2.00	17.00	7.00	28.00
76	5	16,00	1.00	17.00	8.00	30.00
77	6	14.50	1.00	15.50	7.00	28.50
78	5	16.00	1.00	16.00	8.00	29.00
79	5	15.50	1.00	15.00	8.00	28.00
80	6	15.30	1.00	16.30	7.00	29.30
81	5	15.50	1.00	16.50	8.00	29.50
82	6	16.00	1.00	17.00	9.00	32.00
83	5	16.00	1.00	17.00	9.00	31.00
84	5	16.00	1.00	15.00	7.00	27.00
85	6	15.30	1.00	16.30	7.00	29.30
86	5	15.50	1.00	16.50	8.00	29.50
87	6	16.00	1.00	17.00	8.00	31.00
88	5	16.00	1.00	15.50	8.00	28.50
89	5	14.50	1.00	17.00	8.00	30.00
90	6	16.00	1.00	17.00	8.00	31.00
91	5	16.00	1.00	17.00	8.00	30.00
92	4	16.00	2.00	16.00	8.00	28.00
93	6	16.00	1.00	16.50	8.00	30.50
94	5	15.50	1.00	16.00	7.00	28.00
95	6	15.00	2.00	18.00	8.00	32.00
96	5	16.00	1.00	15.00	9.00	29.00
97	6	15.00	1.00	16.20	8.00	30.20
98	5	15.20	2.00	16.00	9.00	30.00
99	4	15.00	1.00	16.50	7.00	27.50
100	4	15.50	1.00	15.50	8.00	27.50
Total	525	1505.00	115.00	1620.80	820.0	2967.80
Promedio	5.25	15.05	1.15	16.20	8.20	29.67
Min.	4	14.00	1.00	15.00	7.00	26.00
Max	6	16.00	2.00	17.50	9.00	32.50



**Cuadro 29.** Envergadura alar del estado adulto de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

<b>Adulto Nro.</b>	<b>Envergadura alar (mm)</b>
1	65.00
2	68.00
3	60.00
4	70.00
5	60.00
6	60.00
7	68.00
8	70.00
9	62.00
10	70.00
11	68.00
12	60.00
13	60.00
14	68.00
15	70.00
16	60.00
17	70.00
18	62.00
19	68.00
20	60.00
21	65.00
22	70.00
23	65.00
24	62.00
25	60.00
26	65.00
27	70.00
28	62.00
29	60.00
30	65.00
31	68.00
32	60.00
33	65.00
34	62.00
35	60.00
36	60.00
37	60.00
38	65.00
39	60.00
40	65.00
41	68.00
42	62.00
43	65.00
44	60.00
45	60.00

<b>Adulto Nro.</b>	<b>Envergadura alar (mm)</b>
46	50.00
47	60.00
48	62.00
49	65.00
50	60.00
51	68.00
52	62.00
53	68.00
54	62.00
55	65.00
56	60.00
57	65.00
58	68.00
59	62.00
60	60.00
61	60.00
62	65.00
63	68.00
64	70.00
65	65.00
66	68.00
67	62.00
68	68.00
69	70.00
70	60.00
71	70.00
72	68.00
73	62.00
74	70.00
75	68.00
76	70.00
77	70.00
78	70.00
79	62.00
80	70.00
81	60.00
82	70.00
83	62.00
84	70.00
85	70.00
86	62.00
87	60.00
88	70.00
89	65.00
90	70.00
91	65.00
92	70.00
93	60.00
94	65.00

95	70.00
96	70.00
97	65.00
98	70.00
99	70.00
100	65.00
Total	6500.00
Promedio	65.00

**Cuadro 30.** Ratio sexual para el estado adulto de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryk.

<b>N° Posturas</b>	<b>Total de adultos</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
1	29	16	13
2	40	25	15
3	31	16	15
Total	100	57	43

**Cantidad/número de adultos x 100**

43.0-----1  
57.0-----X

$$X=1.32$$



**Figura 19.** Posturas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk en *Solanum sessiliflorum*, ecotipo SRN9.



**Figura 20.** Recolección de posturas de *Mechanitis Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 21.** Lavado de las posturas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk



**Figura 22.** Instalación de las posturas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk en envases de plástico transparentes.



**Figura 23.** Registro de longitud y ancho de los estadios larvales de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 24.** Larvas de cuarto estadio de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 25.** Larva de quinto estadio y pre-pupas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 26.** Casquetes cefálicos de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.





**Figura 27.** Tonalidad de las pupas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 28.** Color de pupas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk proximos a eclosionar.



**Figura 29.** Pupa y exuvias pupales de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 30.** Adulto y exuvias pupales de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk recién emergido.



**Figura 31.** Adultos de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk en la jaula de crianza de insectos.



**Figura 32.** Jaula de crianza de los adultos de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 33.** Alimentación de adultos de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 34.** Búsqueda de huevos y larvas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.



**Figura 35.** Daños de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk en hojas de Cocona.



**Figura 36.** Tachínido no identificado, parasitoide de larvas de *Mechanitis polymnia proseriformis* Bryk.