

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



“Preferencia de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), Nymphalidae: Charaxinae), por diferentes sustratos de alimentación en condiciones de cautiverio en la Microcuenca del Río Shilcayo - Tarapoto.

TESIS:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

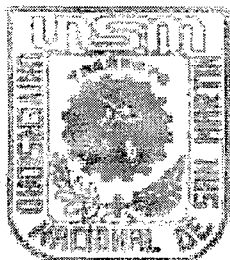
RAÚL GONZÁLES ALEGRÍA

TARAPOTO - PERÚ

Septiembre, 2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



"Preferencia de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), (Nymphalidae: Charaxinae), por diferentes sustratos de alimentación en condiciones de cautiverio en la Microcuenca del Río Shilcayo - Tarapoto".

TESIS:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

RAÚL GONZÁLES ALEGRÍA

TARAPOTO – PERÚ

Septiembre, 2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS



"Preferencia de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), (Nymphalidae: Charaxinae), por diferentes sustratos de alimentación en condiciones de cautiverio en la Microcuenca del Río Shilcayo - Tarapoto".

TESIS:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

RAÚL GONZÁLES ALEGRÍA

Med. Vet. M.Sc. Carlos Nolte Campos
PRESIDENTE

Ing. Mg. Agr. Agustín Cerna Mendoza
MIEMBRO

Ing. M.Sc. Guillermo Vásquez Ramírez
MIEMBRO

Ing. Manuel Doria Bolaños
ASESOR

DEDICATORIA

A mis queridos padres Manuel González Ramírez y Dorila Alegría Arévalo, por su constante apoyo en los momentos difíciles y darme fuerzas para seguir adelante.

A mis hermanas Luisa y Cecilia por el ejemplo de superación y apoyo moral.

A Teodocia Alegría A., por el gran apoyo brindado para culminar mis estudios, a Cynthia L. Grández Meléndez, por su afecto incondicional y a mis queridos abuelitos Dorila, Luisa y Manuel.

AGRADECIMIENTOS.

1. Al Consejo Directivo de URKU Estudios Amazónicos, por permitir la ejecución del presente trabajo de Tesis.
2. Al Dr. Gerardo Lamas Müller, jefe del Departamento de Entomología, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Museo de Historia Natural, por el apoyo brindado en la identificación de las muestras; a la Dra. Basilia Miriam Fernández Argudín, por sus enseñanzas invaluableles.
3. Al Ing. Carlos Daniel Vecco Giove y a la Dra. Stephani Galluser Jacquat, por haber participado como coasesores en el presente trabajo de investigación.
4. Al Ing. Manuel Doria Bolaños, por su valioso asesoramiento en la presente investigación.
5. Al equipo de profesionales de URKU Estudios Amazónicos, ya que gracias a su contribución, se pudo culminar la presente Tesis.

CONTENIDO

| | Pág. |
|-------------------------------------|-------------|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. OBJETIVOS..... | 3 |
| III. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 4 |
| IV. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 30 |
| V. RESULTADOS..... | 38 |
| VI. DISCUSIÓN..... | 66 |
| VII. CONCLUSIONES..... | 76 |
| VIII. RECOMENDACIONES..... | 77 |
| IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 78 |
| RESUMEN CASTELLANO..... | 84 |
| RESUMEN INGLES..... | 86 |
| ANEXOS..... | 88 |

I. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, la crianza de mariposas se ha convertido en una actividad comercial productiva y rentable. Existen organismos en el mundo, que comercializan mariposas disecadas y vivas, principalmente en su estado pupal, teniendo como mercado objetivo, coleccionistas a nivel mundial, que van desde especializados investigadores a simples curiosos o amantes de la naturaleza.

La gran importancia que se le ha otorgado al medio ambiente en la última década, ha generado que, una serie de empresas y negocios, basados en la ecología y biodiversidad, oferten productos como insectos, con carácter ornamental o como comestibles; así mismo se ha incrementado notablemente el número de coleccionistas de invertebrados a nivel mundial, y el número de turistas interesados en observar y degustar la diversidad de especies de cada lugar visitado (siendo las mariposas las de mayor preferencia); lo que ha motivado a los criadores de insectos a intensificar el desarrollo de técnicas que permitan la crianza de especies que demanda el mercado actual. Este tipo de negocios, en los que se da un valor económico a la diversidad biológica, podría ser una alternativa atractiva para la economía de países en vías de desarrollo.

En nuestra región es muy común observar en las orillas de los ríos, dentro del bosque y en algunas zonas intervenidas por el hombre el

vuelo de estas mariposas; *Archaeoprepona* es de vuelo rápido, es mimética al cerrar las alas con los tallos u hojas secas de los árboles y comúnmente es llamada por nuestros pobladores mariposa azul de vuelo rápido.

Para llevar a cabo la crianza de insectos con propósitos comerciales, se requieren de premisas comerciales como son:

1. Correcta identificación taxonómica de la especie a criar.
2. Conocimiento básico de la biología.
3. Desarrollar un método económico y factible, para establecer el proceso de crianza.

En la literatura consultada no se han encontrado antecedentes de *A. demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), referente a la biología, comportamiento, hábitos de alimentación, y otros aspectos que resultan imprescindibles tener en cuenta, para la puesta en práctica de métodos de crianza para su comercialización. Es por ello que llevar a cabo estudios en aspectos de su biología y preferencias ante diferentes sustratos para establecer los parámetros que faciliten la cría en cautiverio, son de importancia relevante para cumplir con este propósito. También el conocimiento del ciclo de vida de *A. demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), frente a diferentes hospedantes, permitirá generar técnicas para el establecimiento de la cría masiva en cautiverio, con fines comerciales; ya sea como cuadros o venta de pupas.

II. OBJETIVOS.

- 2.1. Determinar la ubicación taxonómica de la especie en estudio.
- 2.2. Seleccionar entre cuatro especies vegetales, la preferencia de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), (Nymphalidae: Charaxinae), bajo condiciones de cautiverio, en la microcuenca del Río Shilcayo – Tarapoto.
- 2.3. Definir entre dos especies con mayor preferencia, la duración del ciclo de desarrollo de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), (Nymphalidae: Charaxinae), bajo condiciones de cautiverio, en la microcuenca del Río Shilcayo – Tarapoto.

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

3.1. Situación Actual de la Producción de Insectos en la Amazonía Peruana.

Urku (2003), menciona que la diversidad de mariposas (lepidópteras) amazónicas no es aprovechada en forma sostenible, debido a que no se encuentra disponible una tecnología de crianza comercial eficiente y para las condiciones del poblador amazónico; no obstante, la producción de mariposas amazónicas con fines de exportación, sería un rubro promisorio. Como consecuencia de las limitaciones de conocimiento, no se crían mariposas amazónicas en forma comercial, por lo que, se acentúa la presión de la demanda sobre el recurso, amenazando la biodiversidad y el equilibrio del ecosistema, pues las mariposas juegan un rol importante como polinizadoras selectivas y como agentes indicadores de la salud del ecosistema.

3.2. Problemática Legal, para la Cría y Comercialización de Insectos.

Callegari (2004), menciona que la crianza de mariposas se inició en Satipo en 1973, con el slogan “Las mariposas son billetes que vuelan”, la que tuvo que cerrar por disposiciones legales, que no permitía continuar con el trabajo. Además fue quién dirigió el proyecto “Mariposas EIRL” creado en 1998 por la World Wildlife Fundation de

Dinamarca”, para ayudar a las comunidades nativas en la enseñanza del manejo sostenible de la biodiversidad amazónica.

Gallusser (2004), manifiesta que el marco legal actual antepone trabas a los actuales criadores y comercializadores de insectos, ya que los trámites para la obtención de un permiso legal-formal, resultan engorrosos, viéndose limitada la comercialización legal de invertebrados a los mercados internacionales (Japón, Europa, EEUU.), obligando a los criadores a buscar mecanismos comerciales de manera informal.

Gallusser (2004), define que una alternativa de solución ante los problemas legales actuales de producción y comercialización de invertebrados, sería la agremiación de los productores (zoocriaderos), para ejercer mayor presión a las actuales dictaminaciones del estado y buscar un decreto ley que facilite la obtención de un permiso de carácter legal.

3.3. Análisis de la Pérdida Actual de las Especies Naturales.

WCMC (1992) & **PNUMA** (1995), mencionan que los bosques tropicales tienen la mayor variedad de organismos de todos los ecosistemas y su pérdida debida a la degradación de los hábitats, se hace irreversible.

Trabajos realizados por **Reid y Miller** (1989), reportan que examinando la pérdida de hábitats en los tres continentes tropicales se proyecta la tasa actual de pérdida en más de un 50%. Utilizando modelos biogeográficos, predice a continuación una disminución faunística del 2 al 8% de todas las especies para el año 2015.

Sisk et al (1994), indican y relacionan su preocupación sobre la biodiversidad con dos tipos de información: el nivel del valor de biodiversidad (simplemente, riqueza de especies y proporción de endemismos) y el nivel de amenaza (simplemente la densidad de población y la tasa de pérdida del bosque). Se presentaron datos sobre mamíferos y mariposas de 130 países. La conservación de la biodiversidad no se refiere sólo a las especies y a los ecosistemas que contienen las especies, sino también a la variación genética dentro de estas especies.

Kemp y Palmberg-Lerche (1994), manifiestan que la diversidad genética de los ecosistemas forestales y su variación inter e intra específica se especifica:

1. La base para su adaptación al estrés ambiental, incluyendo los efectos más extremos del cambio climático global del futuro y la aparición de nuevas plagas y enfermedades.

2. La base para el desarrollo sostenible y la mejora de los recursos forestales para el uso humano. Tal mejora es una urgente necesidad a medida que las poblaciones humanas crecen en número y demandas.

3.4. Causas de la Reducción de la Diversidad Genética en la Región San Martín.

Urku (2003), reporta una tasa de deforestación en la Selva de San Martín de 50 % por cada 20 años. Esta destrucción del hábitat original amazónico compromete seriamente la diversidad biológica y la calidad de vida de la población. Un diagnóstico participativo realizado en el año 2002, en Lluçanayacu (Bajo Huallaga) y en la cuenca Alta del Ahuashiyacu (Prov. San Martín), identificó como necesidad prioritaria de las comunidades, el acceso a alternativas sostenibles, complementarias a la economía familiar; al mismo tiempo se constató la preocupación por la desaparición de numerosas especies (anfibios, insectos y reptiles) y la entrada de comerciantes ilegales que diezman los recursos mediante el contrabando y la extracción primaria de insectos de valor comercial.

Urku (2003), informa que los factores críticos para el desarrollo de una metodología de producción eficiente de mariposas amazónicas son: (i) el conocimiento de las plantas hospedantes de cada especie, (ii) los espacios mínimos necesarios para lograr su reproducción y (iii) la disponibilidad de diversidad genética en forma estable y sostenible. La

subfamilia Charaxinae, tiene los géneros de mayor precio en el mercado (hasta US\$ 50 por espécimen) pero tampoco se conoce en forma suficiente sobre sus plantas hospedantes ni los requerimientos de crianza (los únicos estudios sobre el tema han sido realizados por Mario Callegari de Iquitos, en 1996; Maritza Takács y Carlos Tello en Madre de Dios, en 1993); aunque algunos estudios fueron realizados sobre su biología, no especificando con certeza las dimensiones de jaula para su crianza, ni las plantas hospederas específicas para su reproducción.

Lamas (2000), menciona que el Perú posee la fauna documentada de mariposas más rica de cualquier país del mundo. En la actualidad, la existencia de más de 3 800 especies de mariposas ha sido confirmada para el país, aunque se estima que al menos 4 200 especies puedan hallarse en los límites nacionales. Esto representa cerca de la mitad de las especies que viven en la región neotropical y más de un quinto de las que habitan en el mundo.

Schulte (1999), menciona que en la actualidad el Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas de la Cordillera Oriental (INIBICO) está desarrollando novedosos métodos de manejo sostenible de anfibios comerciales en el Perú, con un proyecto nacional estrenado en julio del 2003 y financiado por el GEF, con la participación de INRENA.

Huatangare (1998), en su tesis de grado, manifiesta que al efectuar un estudio llevado a cabo con orquídeas en San Martín, se demuestra la riqueza aprovechable a nivel de especies y que los productores kechwas organizados, mantienen el interés de participar en el desarrollo de propuestas viables y sostenibles; ya que actualmente en coordinación con instituciones no gubernamentales, realizan acciones de turismo participativo; viéndose favorecidos con la formulación de propuestas que les permite mejorar y diversificar su paquete ofertado.

3.5. Biología básica de las mariposas.

3.5.1. Definición y Taxonomía de las Mariposas.

De la Maza (1987), señala que las mariposas están comprendidas dentro de la clase Insecta, orden Lepidoptera; tiene su origen en las voces griegas *lepis* (escamas) y *pteron* (ala) y se deriva precisamente de la particularidad, de que las mariposas tienen alas cubiertas de escamas. Científicamente a las mariposas se les conoce como lepidopteros.

Lamas (2003), define que la identificación inicial de las mariposas adultas, se basa mucho en los patrones de coloración presentes en el cuerpo y alas, así como otras características morfológicas externas. Buenas ilustraciones a color de mariposas vivas o preparadas (montadas) permiten un reconocimiento rápido y

certero de la mayoría de las especies grandes o medianas; pero muchas especies pequeñas o de coloración monótona, son sumamente difíciles de identificar, pues la mayoría de sus características diagnósticas, por lo que requieren de la disección de su anatomía interna.

Sbordoni y Forestiero (1988), indican que las mariposas y polillas son un grupo bastante homogéneo de insectos que forman el orden Lepidoptera. El orden de insectos Lepidoptera es uno de los más grandes e importantes de los órdenes: Se han registrado y descrito aproximadamente 165 mil especies.

Maes (Fuente Internet), menciona que las mariposas forman parte de los Arthropoda, por presentar el esqueleto externo o exoesqueleto. Son insectos por presentar 3 pares de patas y dos pares de alas y, pertenecen al orden Lepidoptera, por poseer las alas cubiertas de escamas. Dichas escamas son las que dan el color a las mariposas.

De Vries (1987), identifica que la taxonomía de la especie en estudio es la siguiente:

Phyllum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Lepidoptera
Familia: Nymphalidae
Sub Familia: Charaxinae
Género: *Archaeoprepona*
Especie: *demophon.*

3.5.2. Ciclo de vida y morfología general.

Fernández (2005), define que el ciclo de vida de las mariposas es de tipo Holometábola y consta de 4 estados:

3.5.2.1. El Huevo.

Maes (Fuente Internet), define que los huevos, puestos por lo general sobre la planta hospedante, pueden estar aislados o en grupos. Su forma es esférica o en forma de cono; algunos provistos de microesculturas o pelos, siendo muchas veces verdosos o amarillentos.

Del Olmo (Fuente Internet), menciona que la hembra deposita los huevecillos individualmente en cada hoja de la planta, de la que se alimentará la oruga.

Sbordoni y Foresteiro (1988), señalan que el ciclo de las mariposas comienza con el huevo, el cual normalmente es depositado inmediatamente después de ser fertilizado.

De Vries (1987), señala que el huevo es el óvulo fecundado de la mariposa hembra recubierta por una cubierta denominada chorion, del que se alimentan las larvas recién eclosionadas. Las formas pueden ser de cono, truncado, alargados, ovoides, esféricos, semiesféricos, etc. Poseen en la parte superior un orificio denominado microphilo que es por donde entra el espermatozoide para su fecundación. Usualmente las hembras depositan sus huevos en hojas u otras partes de la planta uniendo el huevo a la superficie por medio de una sustancia que secreta en el momento de la oviposición.

De la Maza (1987), sostiene que las hembras depositan sus huevos en las plantas con que se va a alimentar la larva. Esta oviposición puede ser de un huevo en cada hoja o en grupo en cada una de ellas. Los huevos tienen diversas formas y colores, según la especie, y su tamaño es

variable, sin que en las diurnas lleguen a exceder de 1 mm de diámetro aproximadamente.

Muyshondt (2005), menciona que los huevos de *Archaeoprepona*, son de color blanco, esférico, ligeramente aplanado en la base, liso, sin esculturas visibles; poseen un diámetro de 2,5 mm aproximadamente y tarda en este estado 6 días.

3.5.2.2. La Larva u oruga.

Maes (Fuente Internet), menciona que las larvas son de tipo eruciforme, presentan una cápsula cefálica bien definida, 3 pares de patas verdaderas en la parte anterior del cuerpo y 5 pares de falsas patas abdominales y anales. Las formas y ornamentaciones son muy específicas y se puede identificar una especie a partir de la larva al igual que con el adulto. La mayoría de las especies de mariposas tienen larvas fitófagas, que comen el follaje de la planta hospedante. La etapa de larva tiene como propósito la fase de nutrición del individuo.

De la Maza (1987), indica que las larvas poseen pares de patas en los segmentos primero a tercero, llamadas torácicas; las del sexto al noveno reciben el nombre de

propatas o patas falsas y las ubicadas en el decimotercero o último, son conocidas como anales. Las orugas tienen varias etapas periódicas de crecimiento, llamadas estadios larvarios que, en general, son cinco, aunque varían según las familias.

De Vries (1987), sostiene que la mayoría de larvas de mariposas tienen 13 segmentos y una cabeza esclerotizada. La cabeza tiene un grupo de ojos simples llamados ommatidios ocellos o stemata. Cerca de la base de las mandíbulas existen unas antenas cortas, importantes para que la larva identifique la comida. Atrás y al costado de las mandíbulas están los órganos que generan la seda. Estos órganos son usados para adherirse al sustrato, también para crear el “botón de cera” en el momento de la formación de la pupa; en un momento durante el último estadio la oruga deja de comer y comienza a movilizarse para buscar un lugar donde realizar la pupa. Esta etapa del último estadio se denomina prepupa; las larvas de *Archaeoprepona* difieren de *Prepona*, teniendo los cuernos de la cabeza espaciados ampliamente, el tórax casi forma una pirámide y las colas caudales no se encuentran torcidas.

Sbordoni y Foresteiro (1988), señalan que la oruga no puede crecer de manera continua debido a la quitina (polisacárido con contenido de nitrógeno) y esclerotina (proteína más dura y oscura que la otra) que contiene el integumento haciéndolo rígido e inflexible. La oruga crece pasando por una serie de estadios críticos conocidos como muda. Durante la muda la cutícula y las invaginaciones del integumento como la traquea y las partes inicial y terminal de las entrañas son remplazadas. La muda ocurre periódicamente y se produce cuando la oruga se ha convertido muy grande para su integumento. La cobertura liberada se denomina exuvium (exuvia).

Los intervalos entre mudas se conocen como estadios, y en las mariposas y polillas el número de estadios larvales normalmente varía entre 3 y 5.

Maes (Fuente Internet), menciona que al final de su etapa, la larva se ubica en el sitio donde va a cambiar de forma y deja de moverse y de alimentarse, se llama a esta fase: pre-pupa.

Del Olmo (Fuente Internet), menciona que pasada la incubación, la larva rompe la cubierta del huevo y sale a cumplir con su único fin, el de comer, razón por la que su cuerpo está ocupado casi en su totalidad por el tubo

digestivo; está dotada de prominentes mandíbulas, las cuales se modificarán por completo en el estado adulto.

Muyshondt (2005), define que la larva de *Archaeoprepona demophon centralias* Fruhstorfer., en el primer estadio es de color café claro, cuerpo y cabeza desnuda y casi redonda, el cuerpo se engruesa desde la cabeza hasta el 2° segmento abdominal, luego se estrecha paulatinamente hasta el 10° segmento terminado en dos colas pequeñas. En el segundo estadio la cabeza posee dos pequeños cuernos en ambos ápices del epicráneo, joroba dorsal más marcada y colas más largas. Tercer estadio larval con los mismos colores que el anterior, cuernos de la cabeza alargados, la proyección en el mesón del 3er segmento torácico y los subdorsales del 2do segmento abdominal están mucho más pronunciados. Cuarto estadio con el cuerpo oscurecido sobre la zona supraespiracular y la dorsal, que muestran unas líneas oblicuas más oscuras. Quinto estadio con cabeza muy rugosa, con un color café claro en el tórax y en la zona subespiracular del abdomen.

3.5.2.3. La Pupa o Crisálida

Maes (Fuente Internet), define que las pupas conforman la etapa más importante de la mariposa; interiormente se

organiza la transformación morfológica y química de la larva en mariposa, todos los tejidos están "diluidos" y luego se forma el adulto. Es la parte primordial del ciclo, la que permitirá al adulto tener una vida totalmente diferente de la larva.

De la Maza (1987), sostiene que una vez terminado el crecimiento (de la oruga), deja de comer para convertirse en crisálida, se cuelga de las ramas delgadas de las plantas u hojas. Este caso ofrece menos protección, ya que el cuerpo está expuesto directamente durante el tiempo que completa su desarrollo.

Estudios realizados por **De Vries** (1987), menciona que dentro de la pupa, los tejidos de la larva son desintegrados por medios bioquímicos para ser reconstruidos en una mariposa adulta. Este proceso se conoce como metamorfosis.

Sbordoni y Foresteiro (1988), indican que después del total crecimiento, la larva cesa de alimentarse y busca un lugar en donde se transforma en una pupa. Las pupas de las mariposas de la selva peruana tienen un periodo que dura entre 8 a 15 días. Las pupas en su mayoría forman en

el periodo pupal una cápsula hecha de una sustancia dura llamada quitina, la cual se endurece una vez formada.

Del Olmo (Fuente Internet), menciona que una vez que ha terminado el estado larvario se inicia el pupal, en el cual el insecto se inmoviliza, no se alimenta y experimenta profundos cambios en los tejidos de todo su cuerpo para formar las estructuras que lo convertirán en adulto.

Muyschondt (2005), menciona que la crisálida de *Archaeoprepona demophon centralias* Fruhstorfer., es totalmente verde azulado, con manchas blancas regadas por el cuerpo y de cabeza bífida.

3.5.2.4. El Adulto o Imago.

Maes (Fuente Internet), menciona que los adultos de las mariposas que observamos, conforman la parte sexualizada del ciclo. Estos adultos estarán a cargo de la reproducción de la especie. Presentan en muchas especies de mariposas un dimorfismo sexual, los machos son por lo general más pequeños que las hembras y a menudo presentan colores más brillantes.

De Vries (1987), indica que el estado completamente maduro del insecto. Es capaz de volar, copular y reproducirse. Toda mariposa en este estado está compuesta de tres partes principales (la cabeza, el tórax y el abdomen). Los machos androconiales masculinos en *Archaeoprepona* son negros (nunca amarillos). Su defensa es el vuelo muy rápido, errático y la propiedad que las alas rasgan fácilmente y permiten el escape

Del Olmo (Fuente Internet), menciona que cuando llega la etapa de salida del adulto, la cubierta de la crisálida se rompe, con las alas estrechas y contraídas emerge la mariposa que, con los movimientos de su cuerpo logra que fluya la hemolinfa, que al penetrar en las venas de las alas hace que éstas se desplieguen totalmente y alcancen su máximo tamaño.

a. La cabeza.-

De Vries (1987), menciona que la característica más visible de la cabeza, es la presencia de los ojos compuestos, están formados de numerosas facetas denominados omatidias, los cuales son incapaces de hacer foco pero son muy sensibles al movimiento, la luz y ciertos colores. En la parte dorsal de la cabeza se encuentran las

antenas, nacen entre los ojos, cuya función es la de órgano sensorial a través de la cual encuentra su comida, su pareja y le da balance en el vuelo. Las antenas son muy sensibles a sustancias químicas volátiles, debido a los receptores químicos se encuentran en la punta engrosada de la antena. En la parte baja de la cabeza se alojan unas estructuras denominadas "palpos", que les sirven para limpiarse los ojos compuestos; entre los palpos se encuentra la "proboscis", el cual es de forma tubular hueco compuesto de dos mitades conectadas. Este es el órgano de alimentación de la mariposa el cual se enrolla cuando no está siendo usado y se puede extender para insertarse en las flores y algunos son lo suficientemente fuertes para penetrar fruta, las mariposas solo pueden alimentarse de líquidos, los cuales incluyen néctar de flores, vegetales podridos, jugos de frutas en descomposición, carroña, excremento, orina, agua y polen digerido, en la Subfamilia Charaxinae, la coloración varía dentro de la subfamilia de opaco a muy luminoso en la parte dorsal, pero son misteriosos en la parte ventral, asemejándose a la madera y hojas secas. La mitad de las especies de esta subfamilia se encuentran en la cuenca amazónica de América del sur.

b. El tórax.

De Vries (1987), señala que detrás de la cabeza se encuentra la región compuesta de tres segmentos fusionados, el cual carga las alas, patas, contiene los músculos de locomoción y otros órganos internos. Esta sección se denomina tórax y es la parte más fuerte de la mariposa. Como todos los insectos, las mariposas tienen seis patas (un par por cada segmento torácico).

Adheridos al tórax se encuentran las alas, tienen cuatro alas, un par de alas anteriores y otro par de alas posteriores, las cuales están usualmente cubiertas de escamas; estas escamas son las que dan a las alas los patrones y colores característicos. Las alas son membranosas y están sostenidas por su sistema de venas. La distribución de las venas se ha usado extensivamente para la clasificación taxonómica, especialmente la venación asociada con las celdas de las alas anteriores y posteriores.

c. El abdomen.

De Vries (1987), menciona que el abdomen contiene los tractos digestivos y reproductivos y termina en los órganos reproductivos denominados genitalia. El abdomen se

compone de diez segmentos siete u ocho forman la porción más larga y los últimos dos o tres la genitalia.

Educational Technologies (Fuente Internet), menciona que el abdomen contiene las piezas del cuerpo que son necesarias para digerir el alimento y reproducirse sexualmente.

Encarta® (2003), define que el abdomen está compuesto de segmentos muy definidos; los últimos tres segmentos están reducidos y forman los órganos sexuales. La abertura anal se encuentra en el último segmento. Las larvas tienen varios apéndices en forma de patas llamadas patas abdominales.

3.5.3. Características sexuales.

De Vries (1987), señala que las características sexuales de las mariposas son importantes para la crianza ya que nos permiten diferenciar los machos de las hembras. En muchos casos se pueden diferenciar por simple observación, ya que los patrones de coloración son diferentes entre machos y hembras, esta característica se denomina dimorfismo sexual. En otros casos podemos observar las características sexuales secundarias en los machos en forma de escamas androconiales u órganos de olor:

- a. **Los parches androconiales**, se encuentran en la familia Pieridae y subfamilias, Heliconiinae, Morphinae, Brassolinae y Satyrinae y en varios Nymphalinae. Estos parches usualmente se localizan en las alas anteriores, cerca de la celda del ala anterior y se diferencian de las escamas circundantes por ser más oscuras y tener una apariencia melosa.

- b. **Los mechones androconiales**, se encuentran en las alas posteriores de las subfamilias Charaxinae, Ithomiinae, Satyrinae, Morphinae y Brassolinae, y pueden estar erectos durante el cortejo. Probablemente son usados en combinación con los parches androconiales en alas anteriores y posteriores.

- c. **Los pliegues androconiales**, en la familia Papilionidae (Parides) a lo largo del margen interno del ala posterior. Las largas escamas androconiales que se encuentran en el pliegue son generalmente blancas y están expuestas cuando el pliegue se abre.

- d. **Los pelos apinzelados**, son órganos de olor abdominales, los cuales están más desarrollados en la sub. familia Danainae o largas escamas androconiales las cuales se encuentran entre las alas de los machos de Ithomiinae. Estos órganos tienen frecuentemente un olor que varía de dulce a muy rancio y es

detectado por la nariz humana, también se encuentran en las subfamilias Moprhinae y Satyrinae, las cuales huelen a vainilla.

- e. **Masas olorosas** o "*Stink Clubs*", son un par de glándulas que se encuentran en las aberturas de la genitalia en las hembras del género *Heliconius* y sus parientes, así como en algunos *Parides* y *Battus*, los cuales se muestran cuando la mariposa viva es agarrada con la mano.

3.5.4. Comportamiento.

3.5.4.1. Regulación de la temperatura del cuerpo.

Sbordoni y Foresteiro (1988), menciona que las mariposas son insectos "poikilothermous" o de "sangre fría" ya que no pueden controlar la temperatura de su cuerpo. Es por esto que cuando observamos una mariposa descansando con las alas abiertas al sol, lo que hace realmente es calentar sus músculos torácicos para poder volar, almacenan la energía del sol, calentando sus alas para que la hemolinfa que se encuentra en las venas se caliente y circule por todos los vasos del cuerpo. La eficiencia de la absorción del calor depende de la coloración, el tamaño de la mariposa, y sobre todo su comportamiento. En muchas mariposas la temperatura muscular crítica para el vuelo es entre 25 a 26°

C, un hecho que ha sido probado experimentalmente al insertar micrómetros electrónicos en el tórax. Los momentos de actividad de vuelo, es el momento en que las mariposas hacen sus vuelos nupciales, copulan, ponen huevos y se alimentan.

3.5.4.2. Comportamiento durante la alimentación.

De Vries (1987), señala que debido a la boca modificada (proboscis), las mariposas solo pueden alimentarse de líquidos, los cuales incluyen néctar de flores, vegetales podridos, jugos de frutas en descomposición, carroña, excremento, orina, agua y polen digerido. Las larvas de los charaxinae, en los primeros estadios por medio de la seda construyen pequeños tubos o rollos de las hojas, cuando se alimentan se mantienen en la planta hospedante libremente y se esconden dentro de sus rollos cuando no se alimentan. Ningún charaxinae del neotrópico se conoce que tenga comportamiento gregario.

Sbordoni y Foresteiro (1988), señalan que el néctar es la fuente de energía que mantiene la capacidad del adulto de volar. El largo de la proboscis varía, usualmente en función del tamaño de su cuerpo.

Gilbert (fuente Internet), señala que el néctar contiene aminoácidos. Los adultos que se alimentan de polen necesitan de los 10 aminoácidos requeridos: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano, y valina.

Orozco (Fuente Internet), menciona que los hábitos en la etapa adulta de cada subfamilia varían de acuerdo con los requerimientos nectarívoros, saprófagos, frugívoros, necrófagos y coprófagos de cada especie. Obtienen néctar y azúcar de las flores que les proporcionan energía, toman sales minerales de afloraciones salinas en playas de ríos y arena húmeda, toman ácido úrico de desechos humanos y animales, obtienen proteína animal de la carroña y los excrementos, azúcar de fermentos de frutas descompuestas y secreciones de cortezas de los árboles y aminoácidos, los cuales son esenciales para la fertilidad de los huevos. Estos los toman del polen y los diluyen en saliva.

3.5.5. Relación con la planta hospedante.

Maes (Fuente Internet), menciona que la planta hospedante se define aquí como la planta de la cual se alimenta la larva. Existe una relación estrecha entre las especies de mariposas y las plantas hospedantes. La conquista de una planta como alimento,

deberá pasar por la capacidad de la larva de aguantar o detoxificar las defensas químicas de la planta. Algunas larvas se alimentan de una sola especie de planta (monófagas), otras de un grupo de plantas de la misma familia (oligófagas) o de varias plantas de familias diferentes (polifagas).

De Vries (1987), señala que la mayoría de especies de mariposas se alimentan solo de unas cuantas especies de plantas. Es común observar como una misma especie de mariposa puede poner sus huevos en varias plantas hospedantes del mismo género o familia. Cuando esto sucede es necesario experimentar y ver que especie es la más adecuada para la crianza. Las larvas de los charaxinae se alimentan de una diversidad de plantas, éstos incluyen Euphorbiaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Lauraceae, Annonaceae, Piperaceae, Erythroxylaceae, Convolvulaceae, Monimiaceae, y Quiiniaceae. Las plantas hospedantes de *Archaeoprepona* incluyen Lauraceae, Malpigiaceae, Annonaceae, Menispermaceae, y Monimaceae. La mayoría de estas familias de plantas contienen aceites aromáticos.

Zamora (2000), menciona que *Annona squamosa*, (chirimoya), posee una corteza llena de protuberancias hexagonales. La pulpa alberga numerosas semillas, pertenece a la familia de las annonaceas. Esta ampliamente distribuida en América tropical;

posiblemente es nativa de las Antillas. Árbol o arbusto de 3 a 6 m. de altura. Ramas con poca pubescencia. Hojas simples, alternas, de 5 a 11 por 2 a 5 cm., de elípticas a lanceolado-elípticas, membranáceas, pubescentes o glabras en el envés. Ápice agudo. Flores solitarias o inflorescencias de pocas flores. Pedicelos de 1 a 2 cm. de largo. Sépalos muy pequeños. Pétalos linear-oblongos de 1.5 a 2 cm. de largo. Frutos agregados (sincárpicos), de 8 a 9 cm. de diámetro, de globosos a cordado-ovoides, con la pulpa blanco-amarillenta.

Confederación Nacional de la Madera – Perú, menciona que *Aniba* sp, (Moena), pertenece a la familia Lauraceae, está ampliamente distribuida en la selva amazónica y en las Guayanas, están presente en formaciones ecológicas de bosque húmedo sub-tropical.

Wikipedia, definen que *Rollinia* sp., (Anuna) es un árbol originario del occidente de la Amazonía que se desarrolla bien en zonas con temperaturas media de 20 a 24 °C sin heladas, y con precipitación pluvial superior a 1 500 mm/año, en suelos fértiles, bien drenados. El árbol crece de 6 a 10 m de altura. Ramifica desde cerca de la base y presenta copa extendida. Hojas de 12 a 15 cm. Flores hermafroditas solitarias o en pares, con tres sépalos y seis pétalos, color verde claro y olor característico. El fruto es cónico o globoso con cáscara gruesa de color verde que

cambia a amarillo cuando madura, con areolas carnosas y escamiformes, negras en el ápice. Pesa de 300 a 1 300 g. Su tamaño es de 10 a 14 cm de altura y 6 a 16 cm de diámetro. Contiene numerosas semillas, que se usan para la siembra.

Acuña (2002), menciona que se cree que *Citrus sp.*, (limón rugoso) es un híbrido natural y con características apreciablemente diferentes a los verdaderos limones. La fruta, tal como lo indica su nombre, es de apariencia grosera. Sus semillas son altamente poliembriónicas. Tienen un crecimiento vigoroso en vivero. Se desarrolla mejor en suelos profundos, también es recomendado para zonas calidas con suelos arenosos profundos. Es tolerante a la tristeza, a la exocortis y a la xiloporosis, pero susceptible a la gomosis. Produce árboles vigorosos, con buena producción de fruta de menor calidad, que otras de la misma variedad sobre otros portainjertos. Es importante como portainjertos en muchas partes del mundo.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. Ubicación.

El trabajo de tesis se desarrolló en el laboratorio de producción de insectos útiles de "URKU Estudios Amazónicos", ubicada en la región de San Martín, provincia de San Martín, distrito de Tarapoto, en el marco de las actividades del proyecto "**Generación de Tecnología para la Crianza de Mariposas Amazónicas con Valor Comercial en la Región de San Martín**", cofinanciado por el Fondo de Desarrollo de Servicios Estratégicos del Ministerio de Agricultura del Perú – INCAGRO. Se utilizó un GPS para ubicar el terreno entre los 06° 27' 54,4" de latitud Sur y 076° 19' 54,2" de longitud Oeste y una altitud de 410 m.s.n.m.m.

4.2. Componentes en Estudio.

4.2.1. Mariposa. Ratificación de la especie, pruebas de preferencia, y duración del ciclo de desarrollo.

4.2.2. Planta Hospedante. Pruebas de preferencia con 4 especies vegetales *Aniba*, *Rollinia*, *Annona*, *Citrus* y duración de ciclo de desarrollo con las 2 especies de mayor preferencia.

4.3. Diseño Experimental.

4.3.1. Pruebas de Preferencia.

El diseño experimental fue completamente al azar, con 4 tratamientos y 20 repeticiones. Para cada unidad experimental se utilizaron cuatro plantas hospedantes: *Aniba* sp., *Annona* sp., *Rollinia* sp. y *Citrus* sp., con una dimensión de 2,25 cm², las cuales fueron distribuidas en forma equidistante en el interior de una placa petri como se observa en el gráfico (Figura 1). En el centro de la placa se colocó una larva del primer estadio de *A. demophon muson* y se le hizo un seguimiento diario hasta que arribaron al segundo estadio. Se cuantificó el número de larvas atendiendo a su orientación y establecimiento en las hojas hospedantes.

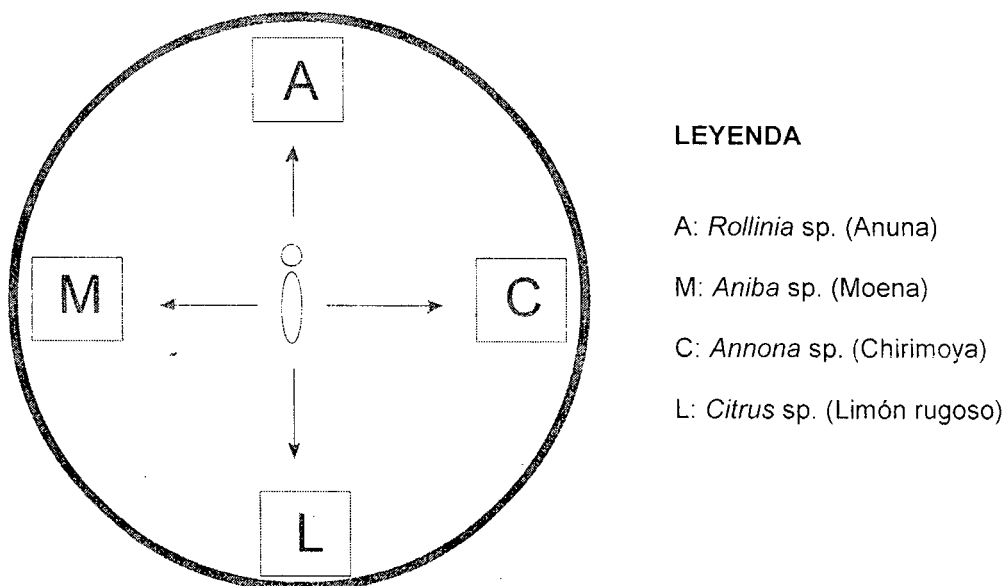


Figura 1. Esquema de trabajo establecido para determinar la orientación y establecimiento de las larvas del primer estadio de *Archaeoprepona demophon muson*.

4.3.2. Análisis estadístico.

Se calcularon los porcentajes de larvas que se establecieron en los diferentes sustratos hospedantes y se aplicó la prueba de Ji cuadrado para probar o refutar la hipótesis de que los tratamientos presentan frecuencias iguales de preferencia.

4.3.3. Evaluación del Ciclo de Desarrollo.

El diseño experimental fue completamente al azar, con 2 tratamientos y un número inicial de repeticiones de 112 y 60 tapers para *Rollinia* sp. y *Aniba* sp., respectivamente. La unidad experimental fue un individuo desde huevo hasta el estado adulto o imago; las evaluaciones se realizaron diariamente.

4.3.4. Análisis estadístico.

Se aplicó la prueba de t-Student para comprobar la significación entre los tratamientos con respecto a la duración de los estadios de desarrollo y el incremento del tamaño en longitud por tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1: Prueba de t Student.

| Ttos. | Nº de rept. | S.C. | Error estándar (Es) | X días duración | Dif. Medias (Dm) | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0,05 | Significación 0,05 | % significación |
|----------|-------------|----------------------------|---|-----------------|------------------|----------|-----|---------------------|--------------------|-----------------|
| Rollinia | X | $\sum_{ij} x_{ij}^2 / n-1$ | $(\sum_{ij} x_{ij}^2 / n-1) / (\sum_{ij} x_{ij}^2 / n-1)$ | X prom. | Xprom | Es/Dm | n-2 | Tabla | | |
| Aniba | Y | $\sum_{ij} y_{ij}^2 / n-1$ | $(\sum_{ij} y_{ij}^2 / n-1)$ | Y prom. | Yprom. | | | | | |

Se aplicó un análisis de correlación simple (Little, 1991), para comprobar la relación que existe entre los tratamientos.

4.4. Conducción del experimento.

4.4.1. Trabajo de experimentación inicial.

El trabajo experimental inicial estuvo planteado como preferencia en oviposición por diferentes sustratos hospedantes, por lo que se acondicionó en una jaula diferentes plantas como tratamientos, cuyo resultado esperado era la oviposición a su preferencia sobre las hojas de estas plantas, pero las hembras solo ovipositaron sobre las mallas cerca de cuatro plantas de los géneros: *Aniba*, *Rollinia*, *Annona* y *Citrus.*, por lo que se eligieron estas para realizar el presente trabajo referente a preferencias en la alimentación sobre estos cuatro sustratos.

4.4.2. Ratificación de la especie.

Los ejemplares recolectados fueron identificados por el Dr. Gerardo Lamas Müller, jefe del departamento de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

4.4.3. Procedimiento para determinar la preferencia y el ciclo de desarrollo.

4.4.3.1. Instalación de jaulas de crianza.

Las jaulas se fabricaron con tubos de PVC y mallas de nylon color verde, adhiriendo entre estas con pegamento para evitar su excesivo movimiento, se instalaron en lugares con buena luminosidad para favorecer la reproducción de las mariposas. La alimentación de los adultos se realizó en base de plátano maduro macerados y excremento de aves, depositándolos en envases pequeños colgados a 1 m del suelo para asegurar la alimentación.

4.4.3.2. Recuperación de las posturas.

Las posturas se recuperaron en forma diaria para evitar la parasitación y predación por hormigas, se depositaron en tapers individuales para su seguimiento y evaluación, registrando inicialmente la fecha de la oviposición.

4.4.3.3. Crianza de larvas en laboratorio.

Las larvas eclosionados fueron colocadas en tapers individuales de ½ l para su alimentación, seguimiento y desarrollo. La limpieza y alimentación se realizó diariamente; se tuvo en cuenta la uniformidad de la

consistencia de las hojas, para facilitar la alimentación de los primeros estadios larvales.

4.4.3.4. Recuperación de adultos.

Los adultos recuperados fueron ubicados en las jaulas de crianza para la oviposición. Los huevos recolectados sirvieron para instalar las pruebas de preferencia y duración del ciclo de vida.

4.4.3.5. Instalación de las pruebas de preferencia.

Se colocaron en el interior de cada placa Petri, las hojas de *Rollinia* sp., *Aniba* sp., *Annona* sp., y *Citrus* sp. (Ver acápite 4.3.1), las hojas utilizadas fueron hojas de suave textura.

4.4.3.6. Duración del ciclo de desarrollo.

Para determinar la duración del ciclo de desarrollo se emplearon las dos plantas de mayor preferencia en las cuales se colocaron entre 60 y 112 individuos por tratamiento. Se le colocaron trozos de hojas de 9 cm² por larva recién emergida, con cambio diario de sustrato. Cuando la larva alcanzó el quinto estadio se le suministró pedazos de hojas de 18 cm², las larvas se mantuvieron dentro de tapers de ½ l hasta que se convirtieron en crisálidas, momento en el cual se cambiaron a tapers de 1 l para facilitar la emergencia de los adultos.

4.4.4. Parámetros evaluados.

4.4.4.1. Preferencia. Se realizaron dos pruebas de preferencia, evaluando la hoja que comió inicialmente y en la que finalmente se estableció.

4.4.4.2. Duración del Ciclo de desarrollo. Se realizó en forma diaria y se evaluó la duración de los diferentes estados de desarrollo (huevo, estadíos larvales, crisálida y adulto) con los dos sustratos de mayor preferencia.

4.4.4.3. Biometría. Se evaluó con ayuda de un papel milimetrado la longitud de cada estadio larval y pupal.

4.4.4.4. Porcentaje de supervivencia. Los cálculos se realizó de la siguiente manera:

a. Porcentaje de eclosión. Se calculó en base al número de huevos eclosionados vivos entre el número total de huevos por 100.

b. Supervivencia larvaria. Se calculará en base al total de larvas vivas entre el número de larvas emergidas multiplicada por 100.

c. **Supervivencia Crisálida.** Se calculará en base al total de crisálidas vivas entre el total de larvas vivas por 100.

d. **Emergencia de adultos.** Se calculará en base al total de adultos viables entre el total de crisálidas viables multiplicada por 100.

4.4.4.5. Registro ambiental. La temperatura y humedad relativa se registraron mediante un termohigrógrafo. La temperatura máxima promedio fue de 28,0 °C, la temperatura mínima promedio fue de 24,1 °C y la humedad relativa máxima promedio fue de 85,3% y la mínima de 70,0% (Cuadro 30).

Registro de Temperatura y Humedad Relativa Máximas y Mínimas del Ambiente de Crianza.

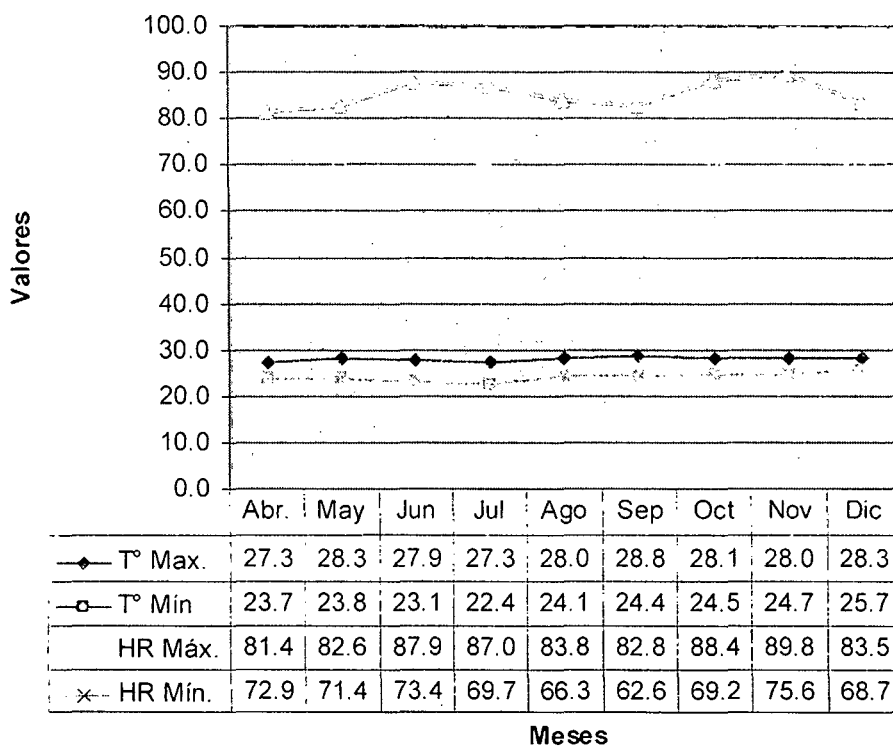


Figura 2. Registro de las temperaturas máximas y mínimas y de las humedades relativas máximas y mínimas durante el período de estudio.

V. RESULTADOS.

5.1. Ratificación de la especie.

La especie que inicialmente se había determinado como *Prepona demophon*, dado por las características de la coloración negra de los mechones androconiales, fué identificada como *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), perteneciente a la familia Nymphalidae, subfamilia Charaxinae, tribu Preponini.

5.2. Preferencia alimenticia al sustrato hospedante.

5.2.1. Hojas preferidas inicialmente.

Los resultados arrojados mostraron que *Aniba* sp., tiene una preferencia de 35,29%, seguida de *Rollinia* sp., con 23,53%, *Citrus* sp., con 21,27% y finalmente por *Annona* sp., con 19,91 % de aceptación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Preferencia inicial de *A. demophon muson* por especie botánica.

| Tratamientos | N° de pruebas total | % de preferencia | OE* |
|---------------------|---------------------|------------------|-------|
| <i>Annona</i> sp. | 44 | 19,91% | 55,25 |
| <i>Rollinia</i> sp. | 52 | 23,53% | 55,25 |
| <i>Aniba</i> sp. | 78 | 35,29% | 55,25 |
| <i>Citrus</i> sp. | 47 | 21,27% | 55,25 |
| Total | 221 | 100,00% | |

* Observación esperada

A partir de los resultados alcanzados, se perfilaron supuestos para los tratamientos partiendo de la similitud preferencial, atendiendo a la casualidad; el supuesto 1 refleja que no existe igualdad entre los tratamientos, teniendo una probabilidad de obtener una desviación al menos tan grande como la observada por casualidad de 0,45%.; para el supuesto 2, con 70,99% de probabilidad, las preferencias son similares; para el supuesto 3, con 75,32%, de probabilidad, las preferencias son similares; para el supuesto 4, con una probabilidad de 61,53%, las preferencias son similares y para el supuesto 5, con 2,26% de probabilidad, las preferencias son diferentes y no se deben al azar (Cuadro 3).

Cuadro 3. Prueba de Ji cuadrado aplicada a las hojas preferidas inicialmente.

| Primera hoja preferida | <i>Annona</i> sp. | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. | <i>Citrus</i> sp. | Total de observaciones | Valor Ji cuadrada | Probabilidad |
|---|----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--------------|
| N° de ensayos con respuesta positiva | 44 | 52 | 78 | 47 | | | |
| Desv. Valor Esperado supuesto 1 | -11,25 | -3,25 | 22,75 | -8,25 | 221 | 13,08 | 0,45% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 2 | -3,67 | 4,33 | | -0,67 | 143 | 0,69 | 70,99% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 3 | -1,50 | | | 1,50 | 91 | 0,10 | 75,32% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 4 | | 2,50 | | -2,50 | 99 | 0,25 | 61,53% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 5 | | -13,00 | 13,00 | | 130 | 5,20 | 2,26% |

Supuesto 1. Comparación de los 4 tratamientos con un valor esperado del 25%

Supuesto 2. Comparación de tres tratamientos sin considerar el valor más alto con un valor esperado del 33%

Supuesto 3. Comparación de dos tratamientos considerando los más bajos con un valor esperado del 50%

Supuesto 4. Comparación de dos tratamientos sin considerar el valor mas alto y el mas bajo, con un valor esperado del 50%.

Supuesto 5. Comparación de dos tratamientos con los valores más altos, con un valor esperado del 50%

5.2.2. Hojas preferidas para su establecimiento.

A. demophon muson mostró mayor preferencia por hojas de *Rollinia* sp., con 35,91%, seguida de *Aniba* sp., con 26,82%, *Annona* sp., con 22,27% y finalmente por *Citrus* sp., con 15,00 % de aceptación (Cuadro 4).

Cuadro 4. Preferencia para el establecimiento de *A. demophon muson* por especie botánica.

| Tratamientos | N° de pruebas total | % de preferencia | OE* |
|---------------------|---------------------|------------------|-------|
| <i>Annona</i> sp. | 49 | 22,27% | 55,00 |
| <i>Rollinia</i> sp. | 79 | 35,91% | 55,00 |
| <i>Aniba</i> sp. | 59 | 26,82% | 55,00 |
| <i>Citrus</i> sp. | 33 | 15,00% | 55,00 |
| Total | 220 | 100,00% | |

* Observación esperada

Los supuestos en que los tratamientos sean similares debido a la preferencia por casualidad, mostró que para el supuesto 1 no existe igualdad entre los tratamientos, teniendo una probabilidad de obtener una desviación al menos tan grande como la observada por casualidad de 0,02%, el supuesto 2, con 2,57% de probabilidad las preferencias, no son iguales; para el supuesto 3, con 7,72%, de probabilidad, las preferencias no son iguales; para el supuesto 4, con una probabilidad de 33,59%, las preferencias son similares y para el supuesto 5, con 8,87% de probabilidad, las preferencias son diferentes y no se deben al azar, por lo que se asume que existió influencia de los tratamientos sobre la preferencia de las hojas en las que finalmente se establecieron (Cuadro 5).

Cuadro 5. Preferencia de *A. demophon muson* por especie botánica finalmente establecidas.

| Hoja en la cual se estableció | <i>Annona</i> sp. | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. | <i>Citrus</i> sp. | Total de observaciones | Valor Ji cuadrada | Probabilidad |
|---|----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--------------|
| N° de ensayos con respuesta positiva | 49 | 79 | 59 | 33 | | | |
| Desv. Valor Esperado supuesto 1 | -6,00 | 24,00 | 4,00 | -22,00 | 220 | 20,22 | 0,02% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 2 | 2,00 | | 12,00 | -14,00 | 141 | 7,32 | 2,57% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 3 | 8,00 | | | -8,00 | 82 | 3,12 | 7,72% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 4 | -5,00 | | 5,00 | | 108 | 0,93 | 33,59% |
| Desv. Valor Esperado supuesto 5 | | 10,00 | -10,00 | | 138 | 2,90 | 8,87% |

- Supuesto 1. Comparación de los 4 tratamientos con un valor esperado del 25%
- Supuesto 2. Comparación de tres tratamientos sin considerar el valor más alto con un valor esperado del 33%
- Supuesto 3. Comparación de dos tratamientos considerando los más bajos con un valor esperado del 50%
- Supuesto 4. Comparación de dos tratamientos sin considerar el valor mas alto y el mas bajo, con un valor esperado del 50%.
- Supuesto 5. Comparación de dos tratamientos con los valores mas altos, con un valor esperado del 50%

5.3. Ciclo de desarrollo.

Durante las evaluaciones se observó que el ciclo de desarrollo de *A. demophon muson*, presenta 4 estados del desarrollo, como ocurre en todo insecto holometábolo, pero como un resultado del presente experimento se definió la existencia de 5 estadios larvales.

5.3.1. Duración del Ciclo de desarrollo.

5.3.1.1. Huevo.

La duración de esta etapa tuvo una duración promedio de $6,63 \pm 0,98$ días (Cuadro 6); la prueba de t al 5% de error nos muestra de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 7).

El cuadro 6. Valores estadísticos para la duración del estado de huevo.

| | HUEVO |
|-------------------------------------|--------------|
| N° de huevos evaluados | 172 |
| Promedio duración (días) | 6,63 |
| Desviación estándar | 0,98 |
| CV % | 14,82 |
| Moda | 6,00 |
| Mediana | 6,50 |
| Rango | 3,00 |
| Período de evaluación (días) | 159 |

Cuadro 7, Prueba de t para el estado de huevo.

| Ttos | repet. | S.C | Error estandar | Prom. días de duración | Diferencia medias | Valor T | G.L | Valor tabla T | Significación | % |
|---------------------|--------|--------|----------------|------------------------|-------------------|---------|-----|---------------|---------------|-------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 37 | 1,0131 | 0,2407 | 6,57 | 0,0028 | 0,0118 | 66 | 1,996 | N.S | 99,06 |
| <i>Aniba</i> sp. | 31 | 0,9467 | | 6,56 | | | | | | |

5.3.1.2. Estadio larval 1.

La duración del estadio larval 1, con *Rollinia* sp., y *Aniba* sp., tuvieron una duración promedio de $10,12 \pm 2,75$ y $9,20 \pm 2,75$ días respectivamente (Cuadro 8). La prueba de t al 5% de error nos arroja que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, debido a que en este estadio, la alimentación de las larvas es mínima (Cuadro 9).

El cuadro 8. Valores estadísticos para la duración del estadio larval 1.

| | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| N° de individuos evaluados | 81 | 45 |
| Promedio duración (días) | 10,12 | 9,20 |
| Desviación estándar | 2,75 | 2,75 |
| CV % | 27,16 | 29,91 |
| Moda | 11,00 | 9,00 |
| Mediana | 10,00 | 7,00 |
| Rango | 16,00 | 11,00 |
| Periodo de evaluación (días) | 175 | 160 |

Cuadro 9, Prueba de t para el estadio larval 1.

| Ttos | repet. | S.C | Error estandar | Prom. días de duración | Diferencia medias | Valor T | G.L | Valor tabla T | Significación | % |
|------------------------|--------|--------|-------------------|------------------------------|----------------------|------------|-----|---------------------|---------------|-------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 35 | 3,4178 | 0,4810 | 10,28 | 0,3212 | 0,6679 | 60 | 2,000 | NS | 50,68 |
| <i>Aniba</i> sp. | 27 | 3,6092 | | 9,96 | | | | | | |

La figura 3, muestra la distribución de frecuencias relativas con respecto a la duración del estadio larval 1 para cada sustrato hospedante, observándose que, el mayor porcentaje en *Rollinia* sp., se encuentra de 11 < 13 días con un porcentaje del 37,04%, mientras que *Aniba* sp., presenta su mayor porcentaje de 7 < 9 días con 37,78%

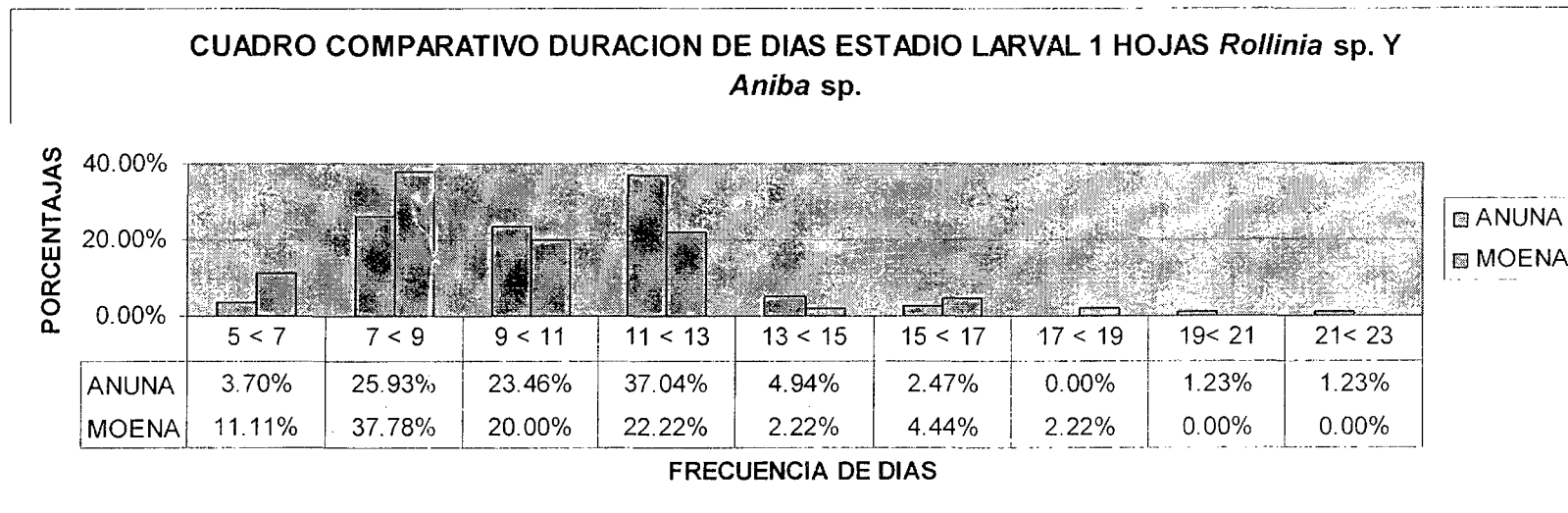


Figura 3. Cuadro comparativo de la duración del Estadio Larval 1.

5.3.1.3. Estadio larval 2.

El promedio de duración del estadio larval 2, para *Rollinia* so., y *Aniba* sp., fue de $9,64 \pm 3,27$ y $7,82 \pm 1,62$ días respectivamente (Cuadro 11). La prueba de t al 5% de error, nos indica que existe diferencia altamente significativa entre los tratamiento (Cuadro 12).

Cuadro 11. Valores estadísticos para la duración del estadio larval 2 para cada sustrato hospedante.

| | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| N° de individuos | 50 | 44 |
| Promedio duración (días) | 9,64 | 7,82 |
| Desviación standar | 3,27 | 1,62 |
| CV % | 33,91 | 20,69 |
| Moda | 7,00 | 7,00 |
| Mediana | 9,00 | 7,00 |
| Rango | 14,00 | 7,00 |
| Periodo de evaluación (días) | 175 | 161 |

Cuadro 12. Prueba de t para el estadio larval 2.

| Ttos | repet. | S.C | Error estándar | Prom. días de duración | Diferencia medias | Valor T | G.L | Valor tabla T | Significación | % |
|------------------------|--------|--------|----------------|------------------------|-------------------|---------|-----|---------------|---------------|------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 30 | 2,6364 | 0,3994 | 9,47 | 1,3128 | 3,2872 | 51 | 2,007 | ** | 0,18 |
| <i>Aniba</i> sp. | 23 | 1,6475 | | 8,16 | | | | | | |

La figura 4, muestra la distribución de frecuencias relativas con respecto a la duración del estadio larval 2 para cada sustrato hospedante, observándose que, el mayor porcentaje en *Rollinia* sp., se encuentra de 7 < 9 días con un porcentaje del 34,00%, al igual que *Aniba* sp., con un valor de 54,55%

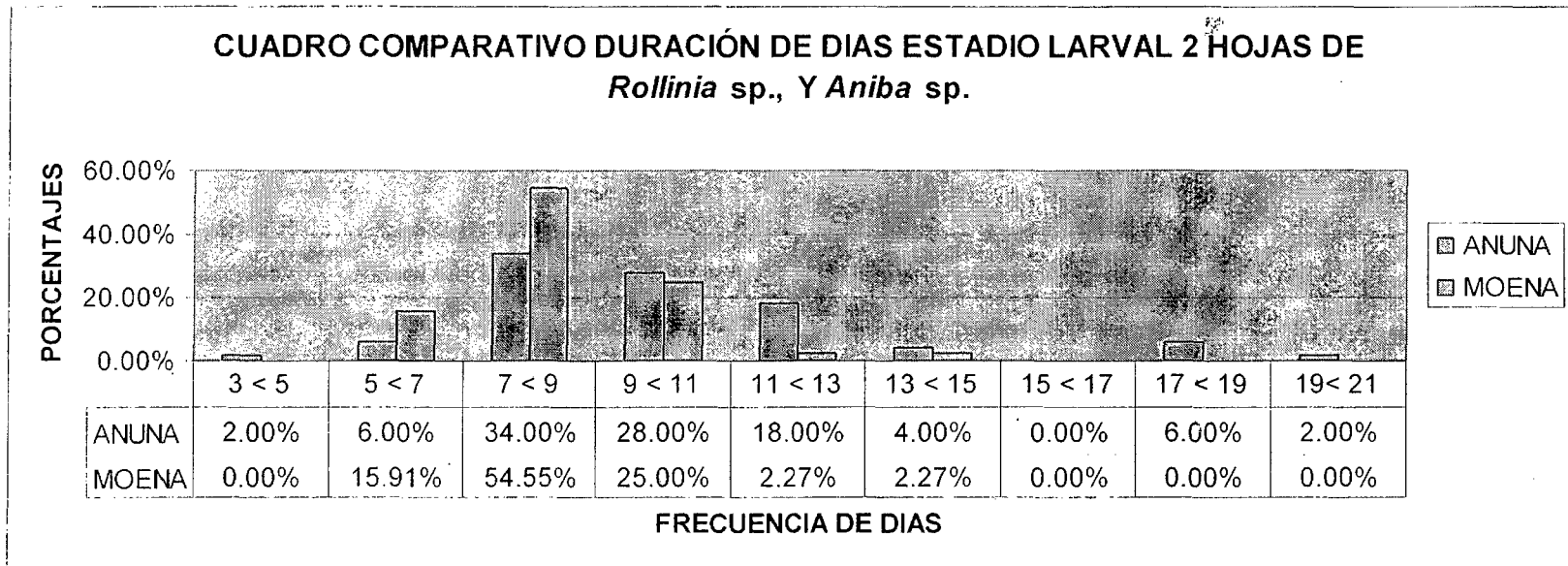


Figura 4. Cuadro comparativo de la duración del estadio larval 2.

5.3.1.4. Estadio larval 3.

El promedio de duración del estadio larval 3 en *Rollinia* sp., fue de $9,79 \pm 2,60$ días y en *Aniba* sp., fue de $8,37 \pm 1,77$ días (Cuadro 13), valores que difirieron significativamente con un 5% de error (Cuadro 14).

Cuadro 13. Valores estadísticos para la duración del estadio larval 3 para cada sustrato hospedante.

| | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| N° de individuos | 43 | 43 |
| Promedio duración (días) | 9,79 | 8,37 |
| Desviación estándar | 2,60 | 1,77 |
| CV % | 26,52 | 21,18 |
| Moda | 9,00 | 9,00 |
| Mediana | 9,00 | 9,00 |
| Rango | 9,00 | 7,00 |
| Periodo de evaluación (días) | 182 | 162 |

Cuadro 14. Significación de la duración del tercer estadio larval criadas sobre *Rollinia* sp. y *Aniba* sp.

| Ttos | repet. | S.C | Error estándar | Prom. días de duración | Diferencia medias | Valor T | G.L | Valor tabla T | Significación | % |
|---------------------|--------|--------|----------------|------------------------|-------------------|---------|-----|---------------|---------------|------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 28 | 2,6025 | 0,4002 | 10,24 | 1,4561 | 3,6388 | 49 | 2,009 | ** | 0,07 |
| <i>Aniba</i> sp. | 23 | 1,5453 | | 8,78 | | | | | | |

La distribución de frecuencias relativas con respecto a la duración del estadio larval 3 para cada sustrato hospedante, indica que el mayor porcentaje para *Rollinia* sp., y *Aniba* sp estuvo entre 9 < 11 días con un porcentaje de 39,53%, para ambos sustratos (Figura 5).

CUADRO COMPARATIVO DURACION DE DIAS ESTADIO LARVAL 3 HOJAS
Rollinia sp., Y Aniba sp.

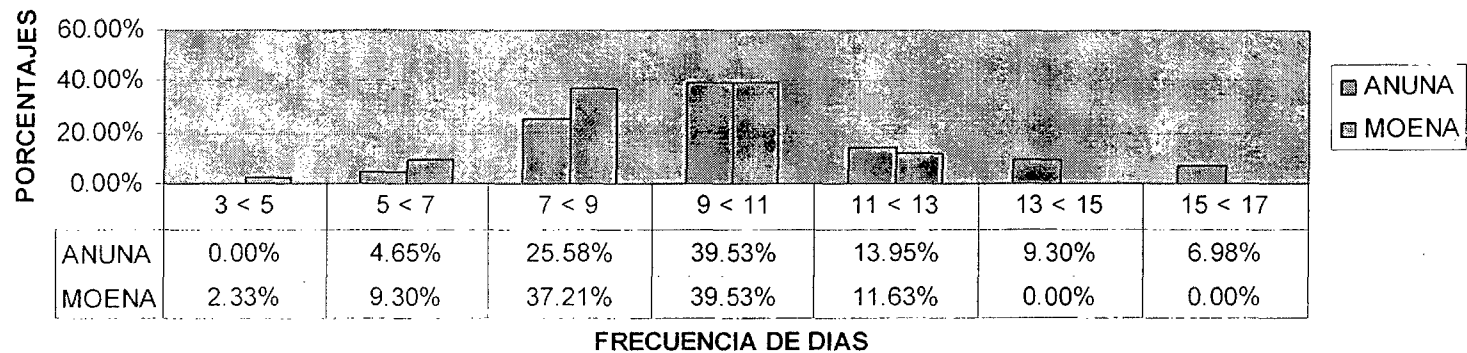


Figura 5. Cuadro comparativo de la duración del estadio larval 3.

5.3.1.5. Estadío larval 4.

La duración promedio en días para el estadío larval 4 fue de $17,44 \pm 4,88$ y $14,69 \pm 3,06$ para *Rollinia* sp., y *Aniba* sp., respectivamente (Cuadro 15), fue altamente significativa entre los tratamientos para un 95 % de probabilidad (Cuadro 16).

Cuadro 15. Estadígrafos de la duración del estadío larval 4 para cada sustrato hospedante.

| | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| N° de individuos | 36 | 42 |
| Promedio duración (días) | 17,44 | 14,69 |
| Desviación estándar | 4,88 | 3,06 |
| CV | 27,96 | 20,80 |
| Moda | 15,00 | 14,00 |
| Mediana | 16,50 | 14,00 |
| Rango | 19,00 | 14,00 |
| Periodo de evaluación (días) | 178 | 170 |

Cuadro 16: Significación de la duración del cuarto estadio larval criadas sobre *Rollinia* sp. y *Aniba* sp.

| Ttos | repet. | S.C | Error estándar | Prom. días de duración | Diferencia medias | Valor T | G.L | Valor tabla T | Significación | % |
|---------------------|--------|--------|----------------|------------------------|-------------------|---------|-----|---------------|---------------|-------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 27 | 5,1138 | 0,5508 | 17,78 | 3,4893 | 6,3351 | 53 | 2,006 | ** | 0,00% |
| <i>Aniba</i> sp. | 28 | 3,1911 | | 14,29 | | | | | | |

La Figura 6 muestra la distribución de frecuencias relativas con respecto a la duración del estadio larval 4 para cada sustrato hospedante, observándose que, el mayor porcentaje en *Rollinia* sp., se encuentra desde 13 < 15 y 15 < 17 días con un porcentaje de 19,44%, mientras que *Aniba* sp. estuvo entre 13 < 15 días, con 52,38 %.

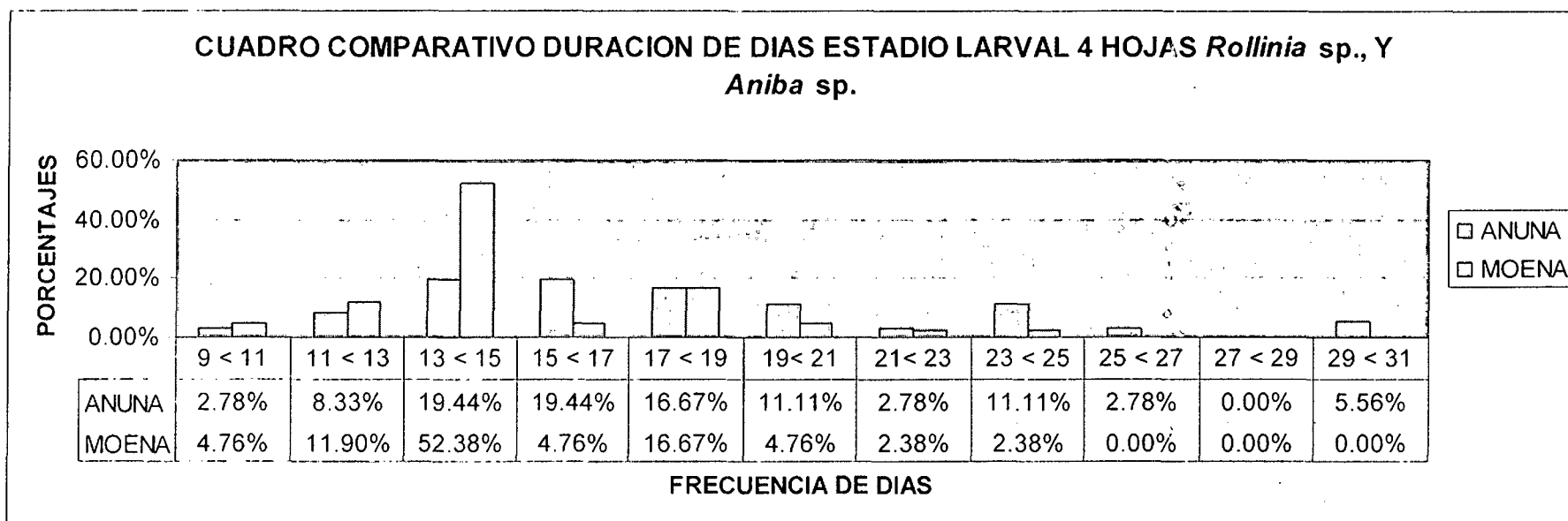


Figura 6. Cuadro comparativo de la duración del estadio larval 4.

5.3.1.6. Estadio larval 5 - prepupa.

La duración promedio en días para el estadio larval 5 fue de $39,15 \pm 6,21$ y $32,89 \pm 4,27$ para *Rollinia* sp., y *Aniba* sp., respectivamente (Cuadro 17). La prueba de t al 5% de error nos indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 18).

Cuadro 17. Estadígrafos para la duración del estadio larval 5 – Prepupa.

| | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| N° de individuos | 26 | 37 |
| Promedio duración (días) | 39,15 | 32,89 |
| Desviación estándar | 6,21 | 4,27 |
| CV % | 15,85 | 12,99 |
| Moda | 34,00 | 32,00 |
| Mediana | 38,50 | 32,00 |
| Rango | 24,00 | 21,00 |
| Periodo de evaluación (días) | 182 | 210 |

Cuadro 18. Significación de la duración del quinto-prepupa estadio larval criadas sobre *Rollinia* sp. y *Aniba* sp.

| Ttos | repet. | S.C | Error estándar | Prom. días de duración | Diferencia medias | Valor T | G.L | Valor tabla T | Significación | % |
|---------------------|--------|--------|----------------|------------------------|-------------------|---------|-----|---------------|---------------|------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 19 | 6,1739 | 0,7005 | 39,18 | 6,1457 | 8,7739 | 43 | 2,017 | ** | 0,00 |
| <i>Aniba</i> sp. | 26 | 4,3082 | | 33,04 | | | | | | |

La figura 7, muestra la distribución de frecuencias relativas con respecto a la duración del estadio larval 5 - PREPUPA para cada sustrato hospedante, observándose que, el mayor porcentaje en *Rollinia* sp., se encuentra de 33 < 35 días con un porcentaje de 26,92%, mientras que *Aniba* sp., de 31 < 33 días con 29,73 %.

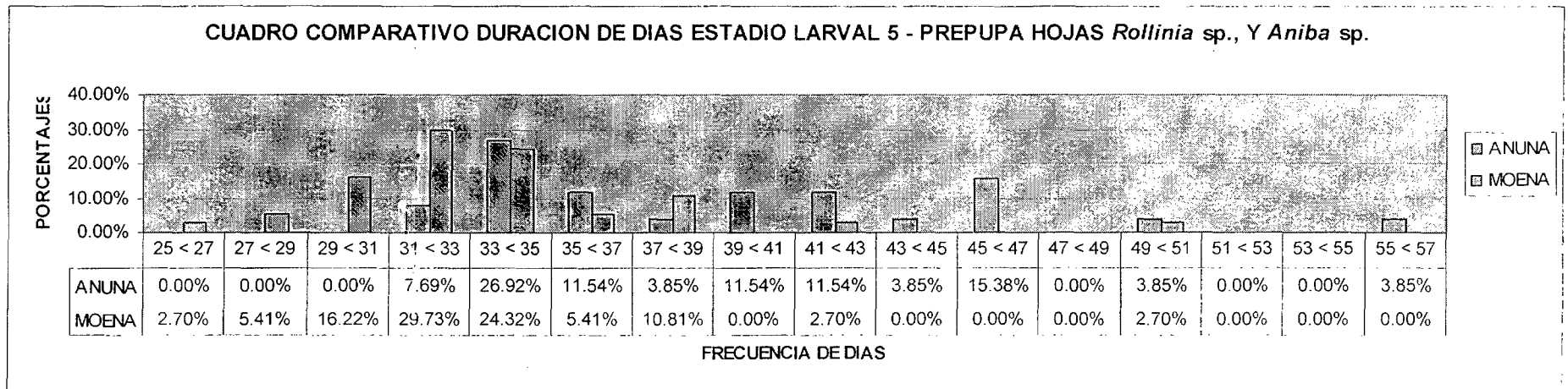


Figura 7. Cuadro comparativo de la duración del estadio larval 5 y prepupal.

5.3.1.7. Estado de Crisálida.

La duración promedio para el estado de Crisálida fue de $15,40 \pm 1,39$ días para *Rollinia* sp., y $14,69 \pm 1,06$ días para *Aniba* sp., (Cuadro 19). La prueba de t al 5% de error nos muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 20).

Cuadro 19. Estadígrafos para la duración del estado de crisálida para cada sustrato.

| | <i>Rollinia</i> sp. | <i>Aniba</i> sp. |
|-------------------------------------|---------------------|------------------|
| N° de individuos | 25 | 36 |
| Promedio duración (días) | 15,40 | 14,69 |
| Desviación estándar | 1,39 | 1,06 |
| CV % | 9,04 | 7,24 |
| Moda | 15,00 | 15,00 |
| Mediana | 15,00 | 15,00 |
| Rango | 6,00 | 3,00 |
| Periodo de evaluación (días) | 163 | 153 |

Cuadro 20. Significación de la duración de las crisálidas criadas sobre *Rollinia* sp. y *Aniba* sp

| Ttos | repet. | S.C | Error estándar | Prom. días de duración | Diferencia medias | Valor T | G.L | Valor tabla T | Significación | % |
|---------------------|--------|--------|----------------|------------------------|-------------------|---------|-----|---------------|---------------|-------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 20 | 1,5366 | 0,3542 | 15,00 | 0,5942 | 1,6778 | 41 | 2,020 | N.S | 10,10 |
| <i>Aniba</i> sp. | 23 | 1,1178 | | 14,41 | | | | | | |

La distribución de frecuencias relativas con respecto a la duración del estado de crisálida para cada sustrato hospedante mostró que el mayor porcentaje en *Rollinia* sp., y *Aniba* sp., se encuentra entre los 15 < 17 días, con un porcentaje de 52,00, y 66,67, respectivamente (Figura 8).

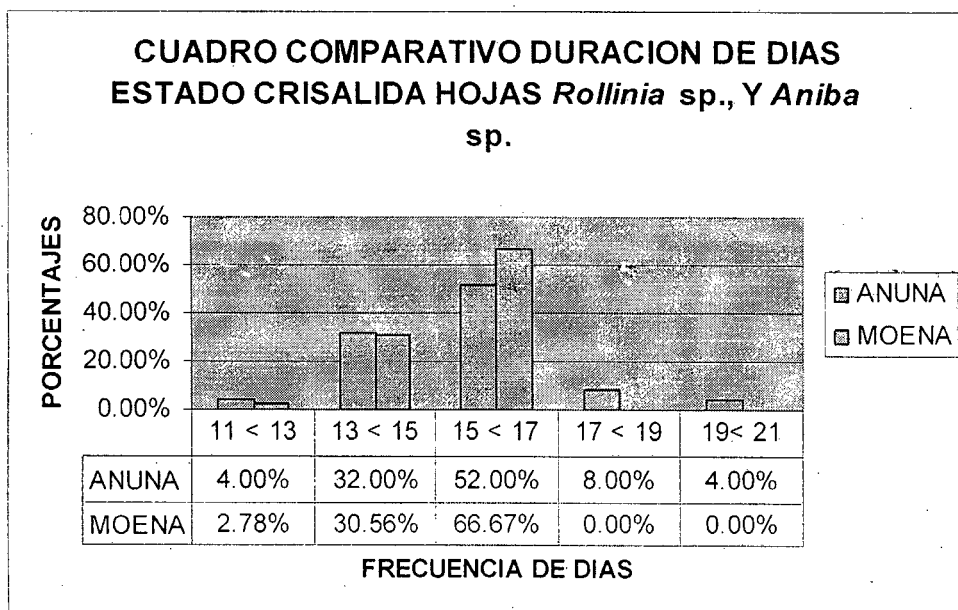


Figura 8. Cuadro comparativo de la duración del estado de crisálida.

5.4. Longitud de los estados de desarrollo en cm.

5.4.1. Estadío larval 1.

La prueba al 5% de error indica que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (cuadro 21).

Cuadro 21. Significación para la longitud del estadío larval 1.

| Ttos. | N° de rept. | S.C. | Error estándar | Prom. Longitud cm | Dif. medias | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0.05 | Significación |
|---------------------|-------------|-------|----------------|-------------------|-------------|----------|----|---------------------|---------------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 10 | 0,088 | 0,138 | 0,59 | 0,070 | 0,507 | 18 | 2,101 | NS |
| <i>Aniba</i> sp. | 10 | 0,103 | | 0,52 | | | | | |

5.4.2. Estadío larval 2.

La prueba al 5% de error demuestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (cuadro 22).

Cuadro 22. Prueba de t para la longitud del estadío larval 2.

| Ttos. | N° de rept. | S.C. | Error estándar | Prom. Longitud cm | Dif. medias | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0.05 | Significación |
|---------------------|-------------|-------|----------------|-------------------|-------------|----------|----|---------------------|---------------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 8 | 0,164 | 0,193 | 0,89 | 0,071 | 0,367 | 13 | 2,160 | NS |
| <i>Aniba</i> sp. | 7 | 0,117 | | 0,82 | | | | | |

5.4.3. Estadío larval 3.

La prueba al 5% de error muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 23).

Cuadro 23. Significación para la longitud del estadío larval 3.

| Ttos. | N° de rept. | S.C. | Error estándar | Prom. Longitud cm | Dif. medias | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0.05 | Significación |
|---------------------|-------------|-------|----------------|-------------------|-------------|----------|----|---------------------|---------------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 6 | 0,063 | 0,226 | 1,60 | 0,200 | 0,886 | 11 | 2,201 | NS |
| <i>Aniba</i> sp. | 7 | 0,283 | | 1,40 | | | | | |

5.4.4. Estadío larval 4.

La prueba al 5% de error indica que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 24).

Cuadro 24. Significación para la longitud del estadío larval 4.

| Ttos. | N° de rept. | S.C. | Error estándar | Prom. Longitud cm | Dif. medias | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0.05 | Significación |
|---------------------|-------------|-------|----------------|-------------------|-------------|----------|----|---------------------|---------------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 6 | 0,126 | 0,232 | 2,70 | 0,057 | 0,246 | 11 | 2,201 | NS |
| <i>Aniba</i> sp. | 7 | 0,230 | | 2,64 | | | | | |

5.4.5. Estadio larval 5.

La prueba al 5% de error indica que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 25).

Cuadro 25. Significación para la longitud del estadio Larval 5.

| Ttos. | N° de rept. | S.C. | Error estándar | Prom. Longitud cm | Dif. medias | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0.05 | Significación |
|---------------------|-------------|-------|----------------|-------------------|-------------|----------|----|---------------------|---------------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 6 | 0,451 | 0,395 | 4,55 | 0,179 | 0,452 | 11 | 2,201 | NS |
| <i>Aniba</i> sp. | 7 | 0,568 | | 4,37 | | | | | |

5.4.6. Estado crisálida.

La prueba al 5% de error muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 26)

Cuadro 26. Significación para el estado de Crisálida (Largo).

| Ttos. | N° de rept. | S.C. | Error estándar | Prom. Longitud cm | Dif. medias | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0.05 | Significación |
|---------------------|-------------|-------|----------------|-------------------|-------------|----------|----|---------------------|---------------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 6 | 0,147 | 0,202 | 3,48 | 0,126 | 0,625 | 11 | 2,201 | NS |
| <i>Aniba</i> sp. | 7 | 0,113 | | 3,36 | | | | | |

La prueba al 5% de error nos indica que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 27).

Cuadro 27. Significación para el estado de crisálida (Ancho).

| Ttos. | N° de rept. | S.C. | Error estándar | Prom. Longitud | Dif. medias | Valor T. | GL | Valor T. tabla 0.05 | Significación |
|---------------------|-------------|-------|----------------|----------------|-------------|----------|----|---------------------|---------------|
| <i>Rollinia</i> sp. | 6 | 0,098 | 0,184 | 1,48 | 0,069 | 0,376 | 11 | 2,201 | NS |
| <i>Aniba</i> sp. | 7 | 0,121 | | 1,41 | | | | | |

La Figura 9 muestra los valores promedios de longitudes de las larvas y crisálidas de 10 individuos evaluados por tratamientos, se aprecia la igualdad en tamaño entre ellas.

Longitud promedio de los estadios larvales y crisálida en Anuna y Moena (cm.)

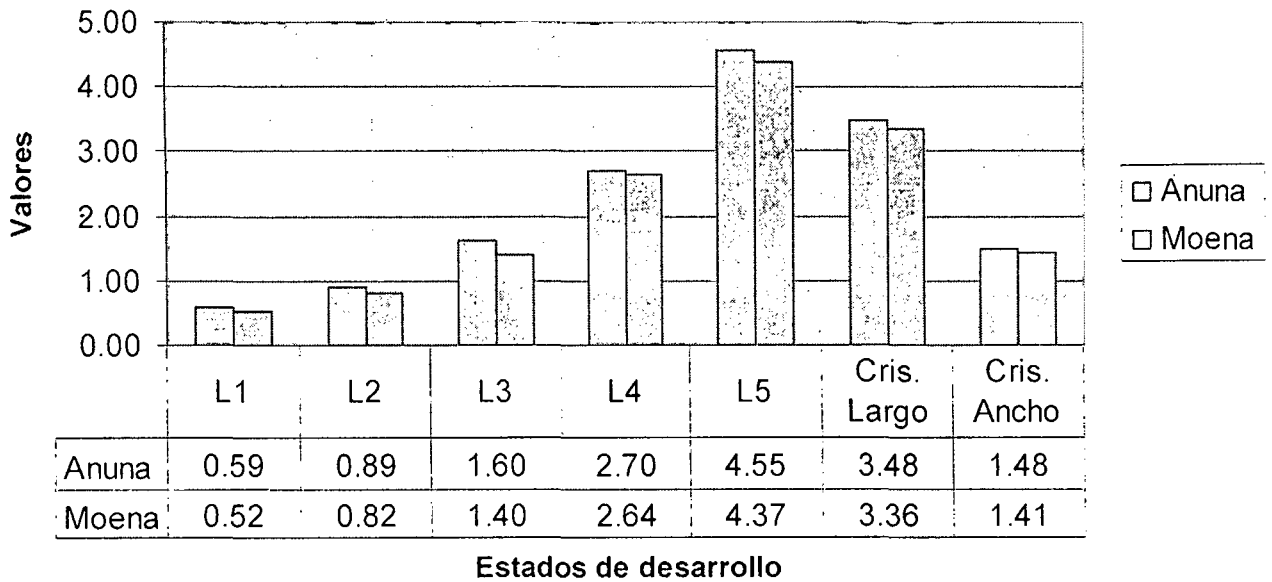


Figura 9. Cuadro comparativo de la longitud de los estadios larvales y crisálida en *Rollinia* sp., y *Aniba* sp.

5.5. Eficiencia en la Reproducción de *A. demophon muson* con *Rollinia* sp., y *Aniba* sp.

Cuadro 28. Porcentaje de supervivencia con *Rollinia* y *Aniba*, desde Huevo – Adulto.

| Eficiencia de la reproducción | Total Huevos | Total Adultos | Supervivencia % |
|-------------------------------|--------------|---------------|-----------------|
| <i>Rollinia</i> | 113 | 25 | 22.12 |
| <i>Aniba</i> | 60 | 35 | 58.33 |

Cuadro 29. Porcentaje de supervivencia con *Rollinia* y *Aniba*, de los estados y estadios de desarrollo en *A. demophon muson*.

| Tratamientos | % Eclosión | % Supervivencia larvaria | | | | | % Super. crisálida | % Emerg. adultos |
|-----------------|------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|------------------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | | |
| <i>Rollinia</i> | 73.26 | 72.32 | 44.64 | 38.39 | 32.14 | 23.21 | 30.86 | 100 |
| <i>Aniba</i> | | 75.00 | 73.33 | 71.67 | 70.00 | 61.67 | 80.00 | 97.22 |

VI. DISCUSIÓN.

6.1. Ensayos de preferencia y ciclo de desarrollo.

La cría masiva de insectos resulta uno de los tópicos de mayor complejidad en la entomología agrícola por cuanto requiere de un buen conocimiento de la biología y etología de las especies involucradas, siendo necesario ajustar, luego de un conocimiento profundo de estos aspectos, la simulación de los mismos en condiciones controladas o semicontroladas para lograr suficientes individuos en dependencia de los objetivos que se persigan. Una correcta identificación taxonómica resulta premisa fundamental para iniciar este tipo de trabajo, ya que permite una correcta orientación en la búsqueda de información bibliográfica, la cual conduce al investigador a transferir la tecnología adecuada, si es que existiera, lográndose de este modo, la aceleración del proceso. Por otra parte, criterios tales como los elementos básicos sobre la nutrición y hábitos, en general, permitirían un rápido acercamiento a la obtención del propósito que se persigue.

En este trabajo experimental se adoleció de antecedentes referenciales al respecto, por lo que fue necesario ratificar la especie en primer lugar, ya que la identificación taxonómica en el momento de iniciar el estudio, era dudosa. De modo que, desde el punto de vista metodológico, ese era un paso que había que vencer. Toda vez que fue aclarado, fue necesario buscar el sustrato idóneo o de mejores perspectivas con

vistas a garantizar el desarrollo de la especie y la supervivencia para de un modo más rápido y seguro se cumpliera con estas expectativas dentro del proceso. De los resultados alcanzados ya se puede descartar especies botánicas disponibles del medio, pero se considera deber incursionarse en otras disponibles, porque, si bien, se ha logrado un escalón dentro del proceso productivo, éste debe ser sostenible. La práctica de esta técnica requiere la obtención de gran cantidad de individuos de excelencia, con vistas a satisfacer las demandas del mercado, así como para establecer los parámetros de calidad que permitan mantener la cría sin degeneración en sus características morfológicas, elementos fundamentales que son demandados por los compradores.

Es por ello que se recomienda preparar y obtener suficientes huevos para trabajar con una cohorte lo suficientemente grande para obtener al mismo tiempo un número considerable de individuos que se encuentren en las mismas condiciones climáticas.

Los sustratos seleccionados para realizar la duración de los estados de desarrollo fueron *Rollinia* sp., (Annonaceae) y *Aniba* sp., (Lauraceae); estas pertenecen a familias botánicas diferentes; en salidas a campo se encontraron larvas de *Archaeoprepona demophon* en estas plantas, por lo que fueron seleccionadas para realizar los ensayos de preferencia. Dentro de las jaulas de adultos, la oviposición no se realizó directamente sobre las plantas, si no en las paredes de las mallas, cerca de las

plantas de los géneros *Rollinia*, *Aniba*, *Annona* y *Citrus*, por lo que fueron seleccionados para realizar las pruebas de selectividad.

6.2. Duración del ciclo de desarrollo – Huevo.

Trabajos realizados por MUYSHONDT (2005), menciona que el huevo de *Archaeoprepona demophon centralis* Fruhstorfer, es de color blanco, y tiene una duración de 6 días, comparación de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), estudiada en el presente trabajo es de coloración rosado opaco y su tiempo de duración promedio es de 6,63 días, aproximándose a la sub-especie arriba mencionada.

6.3. Estudio de correlación para los estados de desarrollo.

El estudio de correlación se realizó con la finalidad de observar las tendencias para ambos tratamientos y comprobar si existía algún factor que influyera sobre los tratamientos.

6.3.1. Estado de huevo.

El estudio de correlación para este estado nos indica que existe correlación significativa entre los tratamientos con una probabilidad de error de 5% ($r = 0,8210$), las magnitudes son distintas pero poseen tendencias similares, existiendo un factor que está ejerciendo efecto similar en ambos tratamientos, el cual dicho factor podría ser el clima (Figura 10).

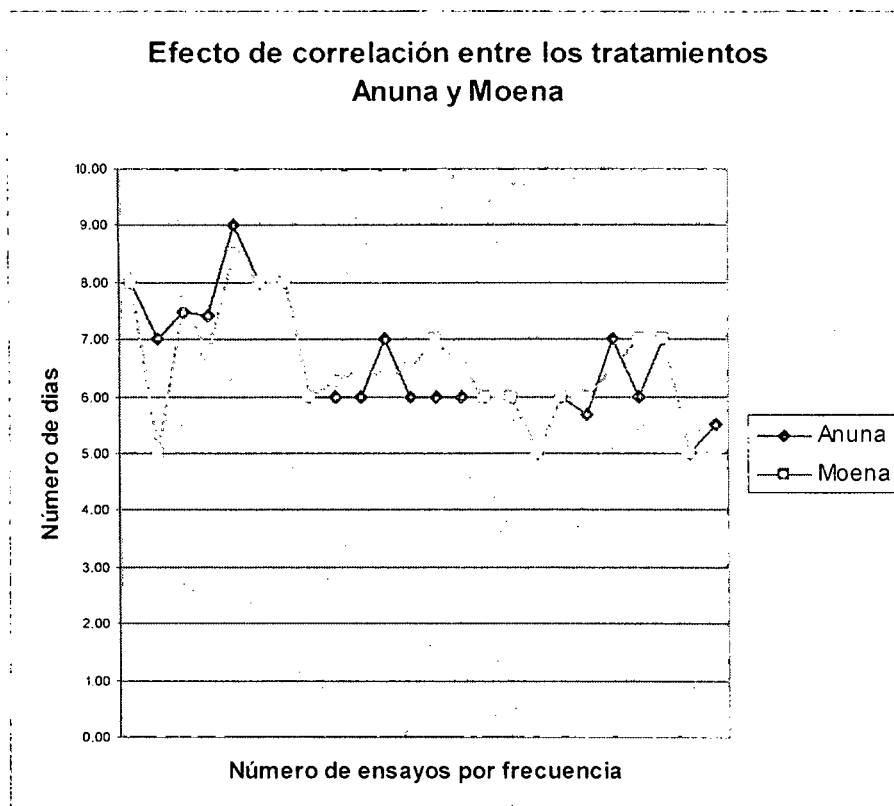


Figura 10. Figura comparativa del efecto de la correlación.

6.3.2. Estadío larval 1.

El estudio de correlación para este estado nos indica que existe correlación significativa entre los tratamientos con una probabilidad de error de 5% ($r = 0,4695$), las magnitudes son distintas pero poseen tendencias similares, existiendo un factor que está ejerciendo efecto similar en ambos tratamientos, el cual dicho factor podría ser el clima (Figura 11).

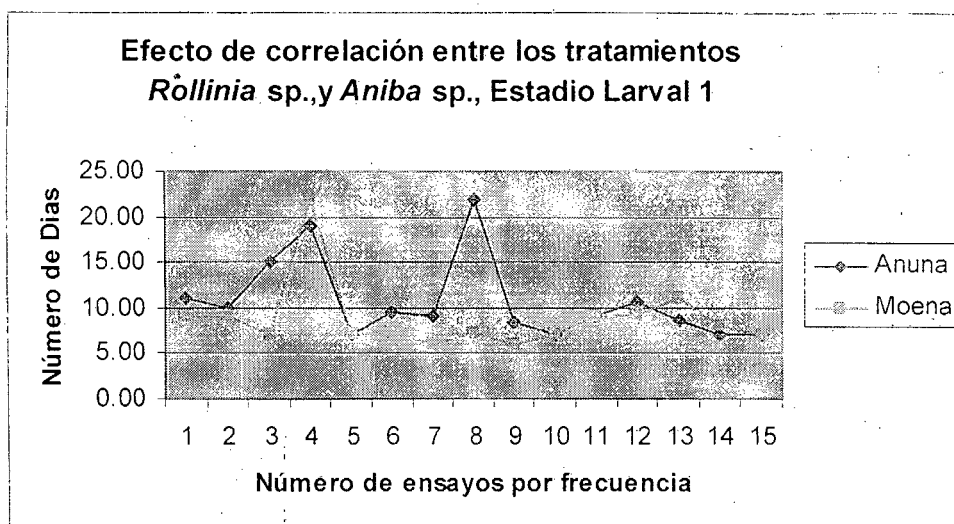


Figura 11. Cuadro comparativo del efecto de la correlación entre los tratamientos *Rollinia sp.*, y *Aniba sp.*, Estadio Larval 1.

6.3.3. Estadio larval 2.

El estudio de correlación para este estado nos indica que existe correlación significativa entre los tratamientos con una probabilidad de error de 5% ($r = 0,5221$), las magnitudes son distintas pero poseen tendencias similares, existiendo un factor que está ejerciendo efecto similar en ambos tratamientos, el cual dicho factor podría ser el clima (Figura 12).

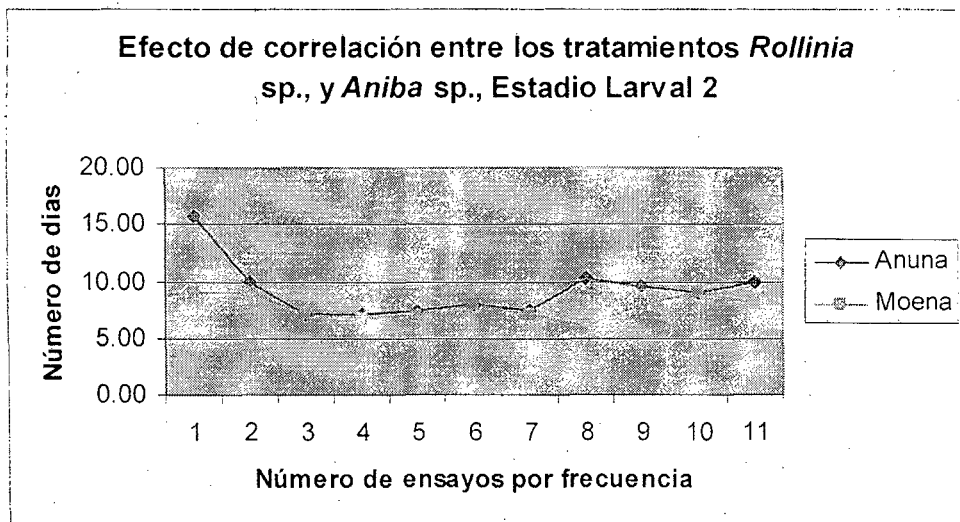


Figura 12. Cuadro comparativo del efecto de la correlación entre los tratamientos del segundo estadio larval en *Rollinia* sp., y *Aniba* sp.

6.3.4. Estadio larval 3.

El estudio de correlación para este estado nos indica que existe correlación significativa entre los tratamientos con una probabilidad de error de 5% ($r = 0,6310$), las magnitudes son distintas pero poseen tendencias similares, existiendo un factor que está ejerciendo efecto similar en ambos tratamientos, el cual dicho factor podría ser el clima (figura 13).

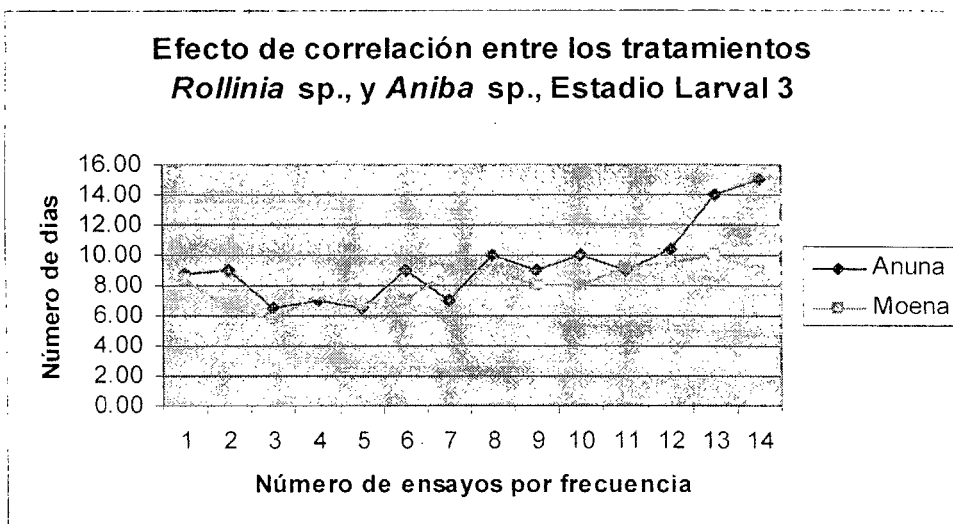


Figura 13. Efecto de la correlación entre los tratamientos *Rollinia sp.*, y *Aniba sp.*, estadio larval 3.

6.3.5. Estadio larval 4.

El estudio de correlación para este estado nos indica que existe correlación significativa entre los tratamientos con una probabilidad de error de 5% ($r = 0,8194$), las magnitudes son distintas pero poseen tendencias similares, existiendo un factor que está ejerciendo efecto similar en ambos tratamientos, el cual dicho factor podría ser el clima (figura 14).

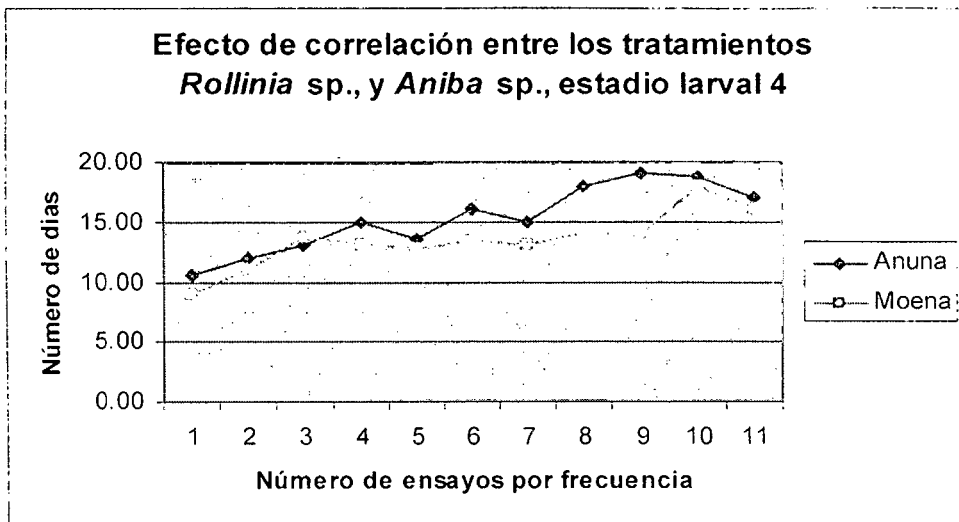


Figura 14. Cuadro comparativo del efecto de la correlación entre los tratamientos *Rollinia sp.*, y *Aniba sp.*, estadio Larval 4.

6.3.6. Estadío larval 5.

El estudio de correlación para este estado nos indica que existe correlación significativa entre los tratamientos con una probabilidad de error de 5% ($r = 0,2365$), las magnitudes son distintas pero poseen tendencias similares, existiendo un factor que está ejerciendo efecto similar en ambos tratamientos, el cual dicho factor podría ser el clima (figura 15).

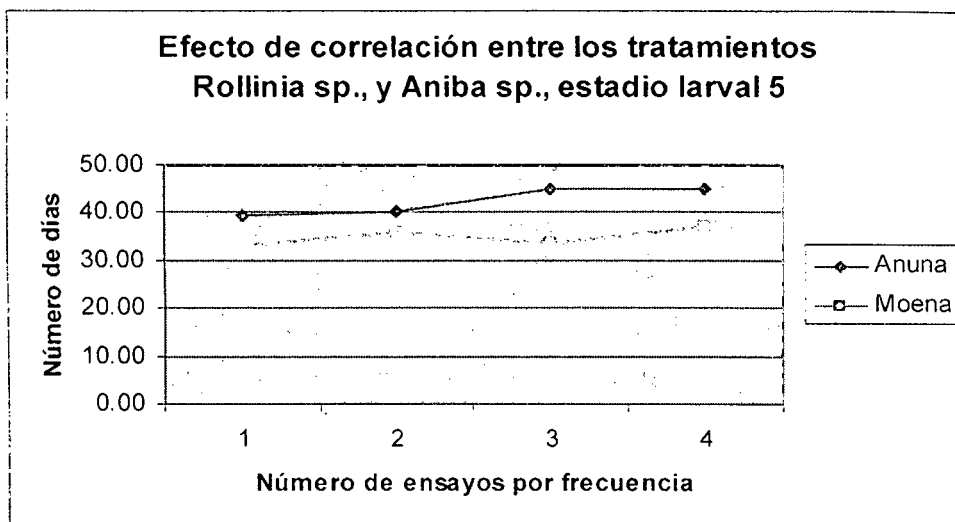


Figura 15. Cuadro comparativo del efecto de la correlación entre los tratamientos *Rollinia* sp., y *Aniba* sp., estadio Larval 5.

6.3.7. Estado de crisálida

El estudio de correlación para este estado nos indica que existe correlación significativa entre los tratamientos con una probabilidad de error de 5% ($r = 0,9428$), las magnitudes son distintas pero poseen tendencias similares, existiendo un factor que está ejerciendo efecto similar en ambos tratamientos, el cual dicho factor podría ser el clima (figura 16).

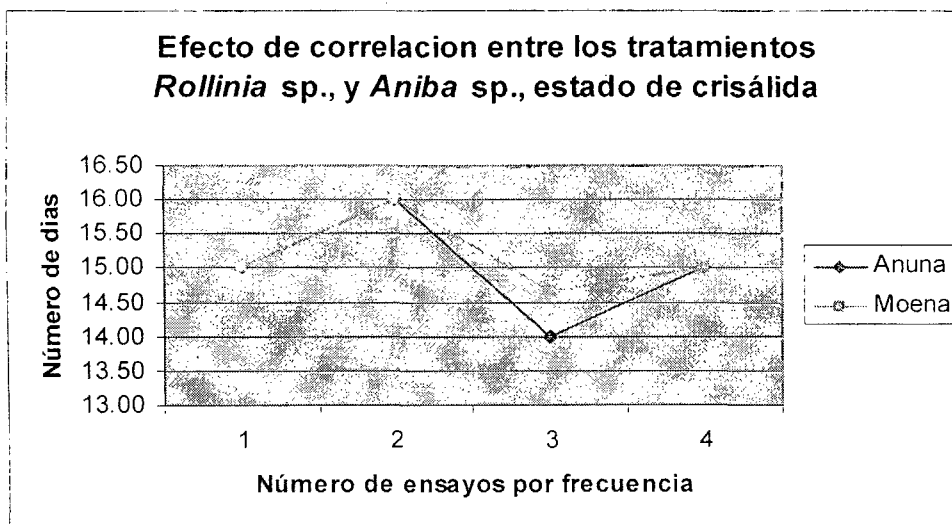


Figura 16. Cuadro comparativo del efecto de la correlación entre los tratamientos *Rollinia* sp., y *Aniba* sp., estado de crisálida.

6.4. Eficiencia en la Reproducción de *A. demophon muson* con *Rollinia* sp., y *Aniba* sp.

Los sustratos *Aniba* y *Rollinia*, seleccionados para realizar el estudio de duración del ciclo de desarrollo; fueron sometidos a pruebas de eficiencia para la reproducción, donde el cuadro 28, muestra una porcentaje mayor por *Aniba* con 58%, mientras que para *Rollinia* 22% de supervivencia. El cuadro 29 nos muestra que para el porcentaje de supervivencia larvaria, crisálida y emergencia de adultos *Aniba* supera considerablemente a *Rollinia* sp., notándose que existe una mayor porcentaje de mortalidad con *Rollinia* sp.

6.5. Costos de producción en los procesos de crianza.

Los costos de producción son indispensables para el establecimiento de procesos de crianza masal de mariposas, ya que esto influenciará en la rentabilidad de nuestro negocio; en estos últimos años el valor que

poseen los productos naturales de flora y fauna se han venido incrementando, mas aun la comercialización de mariposas que viene siendo un negocio ilegal durante varios años. Se presenta el costo de producción realizado en nuestro trabajo para *Archaeoprepona demophon muson*.

Costos de Producción

| | |
|-------------------------------|-----|
| Producción obtenida (adultos) | 60 |
| Ciclo de producción (días) | 100 |

| Rubro | Unidad | Cantidad | Vida útil años | Valor S/. | Costo parcial S/. |
|----------------------------------|---------------|----------|----------------|-----------|-------------------|
| Costos Fijos | | | | | |
| Infraestructura | Ciclo | 0,003 | 15 | 4 000,00 | 13,33 |
| Equipos | Ciclo | 0,010 | 5 | 230,00 | 2,30 |
| Servicios | mes | 0,300 | | 30,00 | 9,00 |
| Personal (gestión y supervisión) | mes | 0,667 | | 200,00 | 133,33 |
| Bienes duraderos | ciclos | 0,333 | 3 | 150,00 | 50,00 |
| | | | | | 207,97 |
| Costos Variables | | | | | |
| Materiales | Ciclo | 0,025 | 2 | 12,00 | 0,30 |
| Insumos | kg | 0,100 | | 8,00 | 0,80 |
| Semovientes | jornal | 1 | | 20,00 | 20,00 |
| Mano de obra | horas totales | 110 | | 3,33 | 366,30 |
| | | | | | 387,40 |
| Costo Total | | | | | 595,37 |
| Costo Unitario | | | | | 9,92 |

| Análisis del Punto de equilibrio | | |
|----------------------------------|----------------|--------------|
| Precio/mariposa | 8,00 | |
| Producción/mariposa | Ingreso | Costo |
| 20 | 160,00 | 337,10 |
| 60 | 480,00 | 595,37 |
| 100 | 800,00 | 853,63 |
| 140 | 1 120,00 | 1 111,90 |
| 200 | 1 600,00 | 1 499,30 |
| 250 | 2 000,00 | 1 822,13 |
| Punto de Equilibrio | Ingreso | Costo |
| 135 | 1 080,00 | 1 079,62 |

VII. CONCLUSIONES.

- 7.1. La especie con la que se inició el trabajo se identifica como *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905) (Nymphalidae: Charaxinae) y no como *Prepona demophon*, como era considerada al iniciar el trabajo.
- 7.2. De las 4 especies evaluadas *Rollinia* sp., y *Aniba* sp. fueron las de mayor preferencia por *A. demophon muson*, por lo que fueron seleccionadas para realizar el estudio de la duración del ciclo de desarrollo, obteniéndose un mayor porcentaje de supervivencia en *Aniba* con 58%, mientras que con *Rollinia* solo 22%.
- 7.3. Los géneros *Rollinia* y *Aniba*, utilizadas en la determinación del ciclo de desarrollo no mostraron diferencias significativas entre ellas, la duración de los estados de desarrollo con *Rollinia* sp., fue de 108,22 días, mientras que con *Aniba* sp., 94,27 días.
- 7.4. La velocidad del ciclo de desarrollo, mostró acortamiento con *Aniba* sp. y mayor porcentaje de supervivencia lo que resulta favorable en aras de obtener mayor número de generaciones en el año; pero también se puede correr el riesgo de que la aceleración conspire con la calidad del producto que se obtiene, así como en la fecundidad de las mariposas adultas.

7.5. *Rollinia* sp., fue el tratamiento que obtuvo un mayor grado de preferencia en los ensayos de selectividad, pero así mismo este tratamiento fue el que reportó un bajo porcentaje de supervivencia. Este efecto podría estar relacionado a las condiciones medioambientales como temperatura y humedad, la composición química de las hojas o el comportamiento larvario de esta especie (poca sintetización de los contenidos químicos).

VIII. RECOMENDACIONES.

- 8.1. La crianza de *A. demophon muson*, en condiciones semicontroladas, contribuyen a la conservación de esta especie, ya que la demanda de estas son muy altas y la extracción irracional de esta especie de su medio natural podría a la larga ocasionar disminución en su población, los ensayos de preferencia realizadas en este trabajo contribuyen una iniciativa a la finalidad de buscar hospedantes potencial para establecer procesos de crianza. Probar otras especies botánicas informadas como hospedantes, pertenecientes a las mismas familias.
- 8.2. Evaluar los espacios mínimos de crianza, para obtener el espacio mínimo adecuado para la reproducción (copulación y oviposición) de *A. demophon muson*.
- 8.3. Evaluar en forma más detallada, la influencia del factor medioambiental sobre el desarrollo de los estados y estadios de desarrollo de *A. demophon muson*.
- 8.4. Evaluar el desarrollo de los estadios larvales, en referencia a la cantidad de alimento que consumen para efecto del crecimiento - desarrollo realizando comparaciones con tamaños diferentes de áreas foliares.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. ACUÑA, L. E; et al. 2002. Influencia de distintos portainjertos cítricos sobre diversos parámetros agronómicos de naranja Valencia. Citrusmisiones Boletín informativo N° 28. INTA E.E.A. Montecarlo. Consultado el 23 oct. 2006. http://www.inta.gov.ar/montecarlo/info/documentos/fruticultura/citrus_misiones_28.pdf
2. CALLEGARI M. 2004. Consultoría efectuada al laboratorio de producción "URKU estudios amazónicos" en el marco de las actividades del proyecto "Generación de tecnología para la producción de mariposas amazónicas con valor comercial en la región San Martín".
3. Confederación Nacional de la Madera – Perú. *Aniba amazonica* Meiz. (en línea). Consultado 23 oct. 2006. Disponible en <http://us.geocities.com/obregon22/MoenaAmarilla.html>
4. DE LA MAZA, R. R. 1987. "Mariposas Mexicanas. Guía para su colecta y determinación." Fondo de Cultura Economica S.A de C.V.

5. DE VRIES, P. J. 1987. "The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae." Princeton University Press. USA. 324 p.
6. DEL OLMO, G. Mariposas flores que vuelan (en línea). Consultado el 19 feb. 2005. Disponible en www.mexicodesconocido.com.mx/espanol/naturaleza/fauna/detalle.cfm?idpag=3692&idsec=11&idsub=39.
7. CENTER FOR EDUCATIONAL TECHNOLOGIES® / University. Todos los derechos son reservados (en línea). Consultado el 20 feb. 2005. Disponible en <http://elyunque.cet.edu/spanish/consumers/caterpillar/research.htm>.
8. ENCARTA®. 2003. BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT®
© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
9. FERNÁNDEZ, A. M. 2005. Principios Básicos de Ecología de Insectos. Centro de Sanidad Agropecuaria. Cuba. 147 p.
10. GALLUSSER, J. S. 2004. Informe técnico sobre los trámites de reglamentación para el establecimiento formal del zocriadero "URKU Estudios Amazónicos" con fines de producción y comercialización legal de mamíferos e invertebrados.

11. GILBERT L.E. Pollen feeding and reproductive biology of *Heliconius* butterflies (en línea). Proc. Nat. Acad. Sci. 69; 1403-1407. Consultado 23 feb. 2005. Disponible en <http://uts.cc.utexas.edu/~gilbert/spantran/polfeedsp.html>.
12. HUATANGARE, E. 1998. Recolección y Mantenimiento de Orquídeas Nativas *Cattleya* sp. y *Góngora* sp. en Condiciones Ecológicas de San Martín, Tarapoto, Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín .
13. KEMP, R.H. y Palmberg-Lerche, C. 1994. Conservation of Genetic Resources in Forest Ecosystems. In Readings in Sustainable Forest Management. Documento Forestal de FAO, Roma.
14. LAMAS, G. 2000. Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la región neotropical, pp.253-260, 3 tabs. In: Martín-Piera, F., J. J. Morrone & A. Melic (Eds.), Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en iberoamérica: PRIBES 2000. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa.

15. LAMAS, G. 2003. Las mariposas de Machu Picchu. Guía ilustrada de las Mariposas del Santuario histórico Machu Picchu Cuzco, Perú. PROFONANPE. Primera Edición. 221 pp.
16. LITTLE y HILLS. 1991. "Métodos Estadísticos para la Agricultura". México. Ed. Trillas. 177 pp.
17. MAES, M. J. Mariposas de Nicaragua (en línea). Consultado 26 feb. 2005. Disponible en <http://www.insectariumvirtual.com/termitero/nicaragua/DOCUMENTOS%20DE%20INTERES/MARIPOSAS%20DE%20NICARAGUA.htm>.
18. MUYSHONDT, C. A. 2005. "Notas Sobre el Ciclo y la Historia Natural de algunas Mariposas de El Salvador". Primera Edición. El Slavador, C.A. 455 pp.
19. OROZCO, Z. M. Zoocría de mariposas diurnas *Rhopalocera* en bosques húmedos tropicales del oriente antioqueño". Corporación Autónoma Regional Rio negro. Nare, CORNARE. Medellín Bogotá.
20. PNUMA. 1995. Global Biodiversity Assessment. FAO, Nairobi.

21. REID, W.V. y MILLER, K.R. 1989. Keeping Options Alive: The Scientific Basis for Conserving Biodiversity. Washington DC; World Resources Institute.
22. SISK, T.D., LAUNER, A.E., SWITKY, K.R. and EHRLICH, P.R. 1994. Identifying extinction threats. *Bioscience* 44 9: 592-604.
23. SBORDONI, V. & FORESTIERO, S. 1988. "Butterflies of the World," Cresent Books, New York.
24. SCHULTE R. 1999. Die Pfeilgiftfrösche- Artenteil, Peru (Vol. 2). INIBICO- Waiblingen, Germany, Waiblingen.
25. URKU ESTUDIOS AMAZONICOS. 2003. Propuesta Técnica del proyecto "Generación de tecnología para la producción de mariposas amazónicas con valor comercial en la cordillera escalera". URKU-PIEA INCAGRO-VII. Tarapoto s.p.
26. WCMC. 1992. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources, WCMC Cambridge, RU.
27. WIKIPEDIA. *Rollinia mucosa*. (en línea). Consultado 23 oct. 2006. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Rollinia_mucosa

28. ZAMORA. N. 2000. Historia Natural *Annona squamosa* L. INBIO.

Costa Rica

RESUMEN

En la actualidad la crianza de mariposas se ha convertido en una actividad productiva y a largo plazo rentable. Existen organismos en el mundo que comercializan mariposas disecadas y vivas, principalmente en su estado pupal, teniendo como mercado objetivo coleccionistas a nivel mundial, que van desde especializados investigadores a simples curiosos o amantes de la naturaleza. El objetivo fue determinar la duración del ciclo de desarrollo y determinar hospedantes potenciales con pruebas de selectividad de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), (Nymphalidae: Charaxinae), bajo condiciones de cautiverio en la microcuenca del Río Shilcayo – Tarapoto. Para las pruebas de selectividad se utilizaron hojas de los géneros *Rollinia*, *Aniba*, *Annona* y *Citrus*, fueron acondicionadas en placas petris recortadas 2.25 cm² respectivamente, las hojas fueron de textura suave para facilitar la alimentación de los primeros estadios, siendo renovadas en forma diaria. La duración del ciclo biológico se realizó con hojas de los géneros *Rollinia*, y *Aniba*, siendo estas las mas preferidas (112 y 60 individuos por tratamiento respectivamente), se alimentó a cada larva con 9 cm² de hoja hasta el cuarto estadio y 18 cm² al llegar al quinto estadio larval. Las evaluaciones se realizaron en forma diaria, para la recolección de las posturas, pruebas de selectividad y ciclo biológico. El trabajo se desarrolló bajo condiciones de una temperatura máxima promedio de 28,0 °C, temperatura mínima promedio de 24,1 y una humedad relativa máxima promedio de 85,3% y mínima de 70,0%, el material recuperado fue identificado por el Dr. Gerardo Lamas Müller jefe del departamento de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Los resultados nos muestran que para el ensayo sobre hojas preferidas

inicialmente existe una mayor preferencia por hojas del género *Aniba*, con 35,29% de aceptación seguida de *Rollinia*, con 23,53%, *Citrus*, con 21,27 y finalmente por *Annona*, con 19,91 % de aceptación, la prueba de Ji cuadrado nos muestra que no existe igualdad entre los tratamientos, teniendo una probabilidad de obtener una desviación al menos tan grande como la observada por casualidad de 0,45%. Para el ensayo sobre hojas preferidas finalmente para su establecimiento muestra que existe una mayor preferencia por hojas del género *Rollinia*, con 35,91% de aceptación seguida de *Aniba*, con 26,82%, *Annona*, con 22,27% y finalmente por *Citrus*, con 15,00 % de aceptación. La prueba de Ji cuadrado nos muestra que no existe igualdad entre los tratamientos, teniendo una probabilidad de obtener una desviación al menos tan grande como la observada por casualidad de 0,02%. Para la duración del ciclo de desarrollo, con el tratamiento hojas del género *Rollinia*, fue de 108,22 días, mientras que el tratamiento con hojas del género *Aniba*, fue de 94,27 días. El estudio de correlación nos indica que existió un claro efecto del medio ambiente en el desarrollo de los individuos, ya que este factor ejerce efecto similar en ambos tratamientos.

SUMMARY



At the present time the upbringing of butterflies has become a productive and profitable commercial activity. Organisms exist in the world that they market dissected butterflies and live, mainly in their state pupal, having as market objective collectors at world level that they go from specialized investigators to simple curious or lovers of the nature. The objective was to determine the biological cycle and to determine host potentials with tests of selectivity of *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), (Nymphalidae: Charaxinae), under lower captivity conditions in the microcuenca of the River Shilcayo-Tarapoto. For the selectivity tests was used *Rollinia*, *Aniba*, *Annona* and *Citrus* leaves, they were conditioned respectively in badges petris clipped 2.25 cm², the leaves were of soft texture to facilitate the feeding of the first stadiums, being renovated in daily form. The duration of the biological cycle was carried out with leaves of the goods *Rollinia* sp., and *Aniba* sp., being these those but favorite (112 and 60 individuals for treatment respectively), it fed to each larva with 9 cm² leaf until the fourth stadium and 18 cm² when arriving at the fifth larval stadium. The evaluations were carried out in daily form, for the gathering of the postures, selectivity tests and biological cycle. The work was developed under conditions of a temperature maximum average of 28,0 °C, temperature minimum average of 24,1 and a humidity relative maximum average of 85,3% and minimum of 70,0%, the recovered material was identified by the Dr. Gerardo Lamas Müller, boss of the department of Entomology of the Museum of Natural History of the National University Mayor, San Marcos. The results show us that for the rehearsal it has more than enough favorite leaves initially a bigger preference it exists for leaves of the gender *Aniba*, with 35,29%

of acceptance followed by *Rollinia*, with 23,53%, *Citrus*, with 21,27 and finally for *Annona*, with 19,91% of acceptance, the test of squared Ji shows us that equality doesn't exist among the treatments, having a probability of obtaining a deviation at least as big as the observed one by chance of 0,45%. For the rehearsal it has more than enough favorite leaves finally for their establishment it shows that a bigger preference exists for leaves of the gender *Rollinia*, with 35,91% of acceptance followed by *Aniba*, with 26,82%, *Annona*, with 22,27% and finally for *Citrus*, with 15,00% of acceptance. The test of squared Ji shows us that equality doesn't exist among the treatments, having a probability of obtaining a deviation at least as big as the observed one by chance of 0,02%. For the duration of the biological cycle, with the treatment leaves of the gender *Rollinia*, was of 108,22 days, while the treatment with leaves of the gender *Aniba*, was of 94,27 days. The correlation study indicates us that a clear effect of the environment existed in the development of the individuals, since this factor exercises similar effect in both treatments.

ANEXOS

FOTO N° 01. Jaulas de adultos, utilizadas en la ejecución del trabajo de investigación.

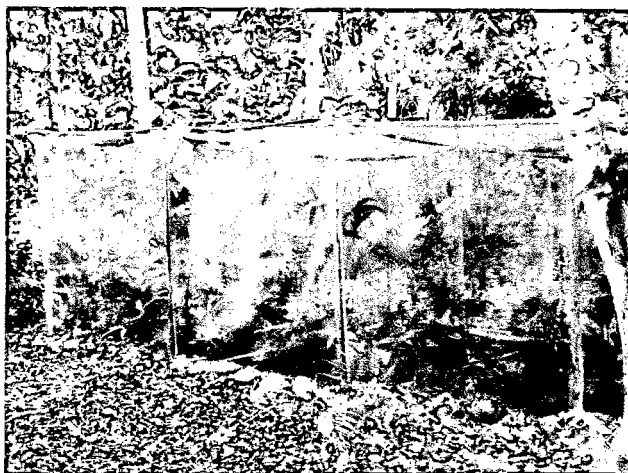


FOTO N° 02. Laboratorio utilizado para la ejecución de las pruebas de selectividad y duración del ciclo de desarrollo.

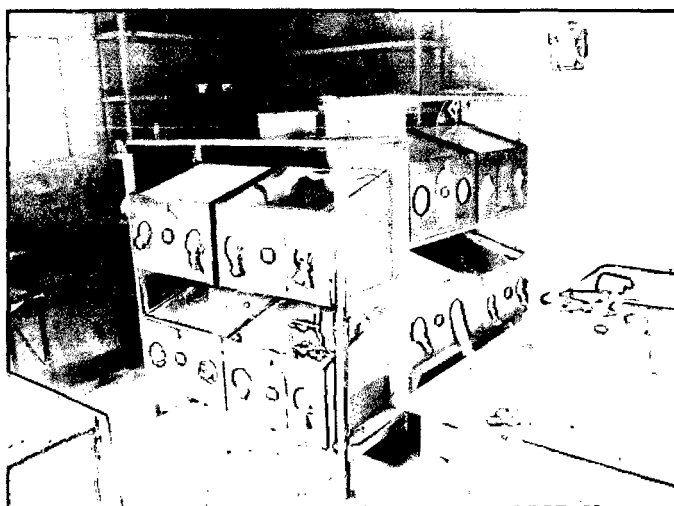


FOTO N° 03. Estado de Huevo de *Archaeoprepona demophon muson*
(Fruhstorfer, 1 905).

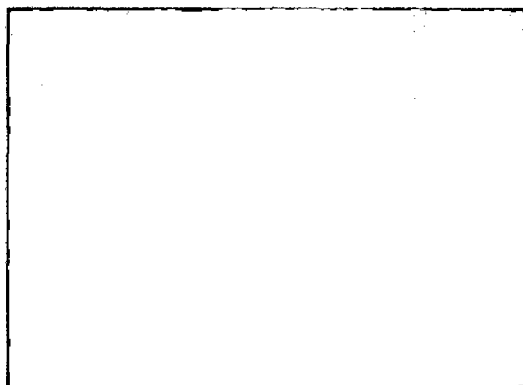
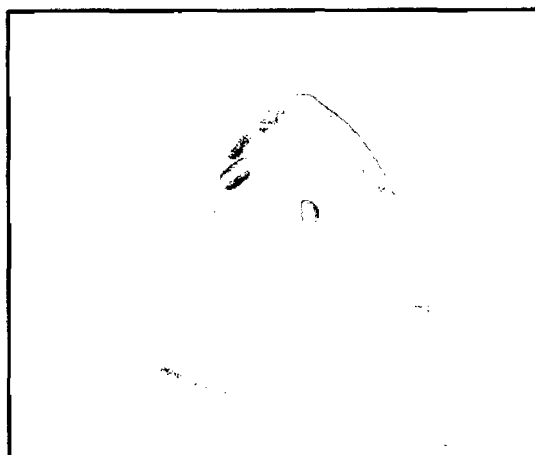


Foto. R.Gonzales. URKU Estudios Amazónicos 2005.

FOTO N° 04. Estado de Huevo de *Archaeoprepona demophon*, pronto a
emerger.



Fuente. www.insectariumvirtual.com

FOTO N° 05. Estadio Larval 1 de *Archaeoprepona demophon*.



Fuente. www.insectariumvirtual.com

FOTO N° 06. Estadio Larval 2 de *Archaeoprepona demophon muson*
(Fruhstorfer, 1 905).



Foto. R.Gonzales. URKU Estudios Amazónicos 2005.

FOTO N° 07. Estadio Larval 5 de *Archaeoprepona demophon muson*
(Fruhstorfer, 1 905).

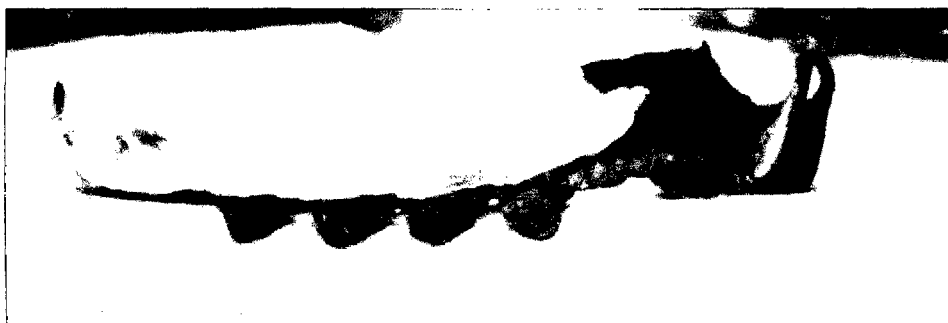


Foto. M. Lloron. Galton Laboratory – Londres 2005.

FOTO N° 08. Estadio Larval 5 pronto a formar la crisálida de *A. demophon muson*.

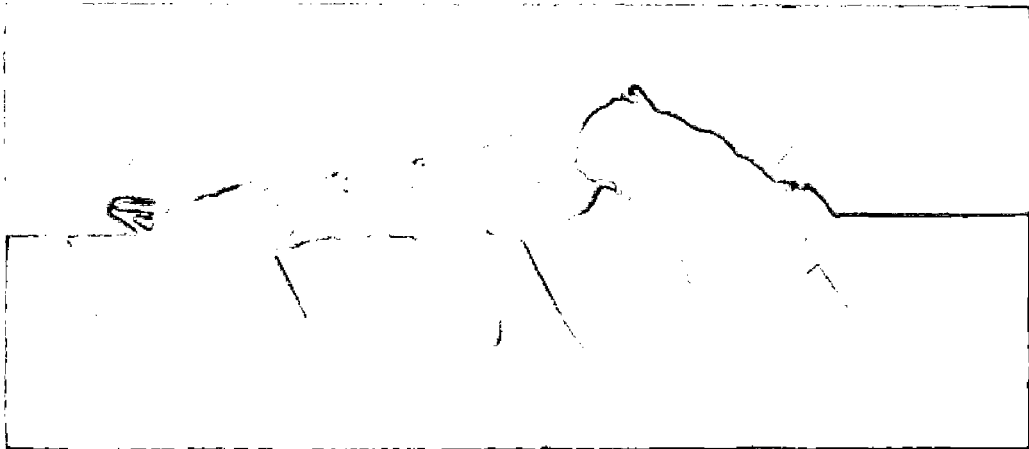


Foto. M. Lloron. Galton Laboratory – Londres 2005.

FOTO N° 09. Estado de Crisálida de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), vista lateral y ventral.

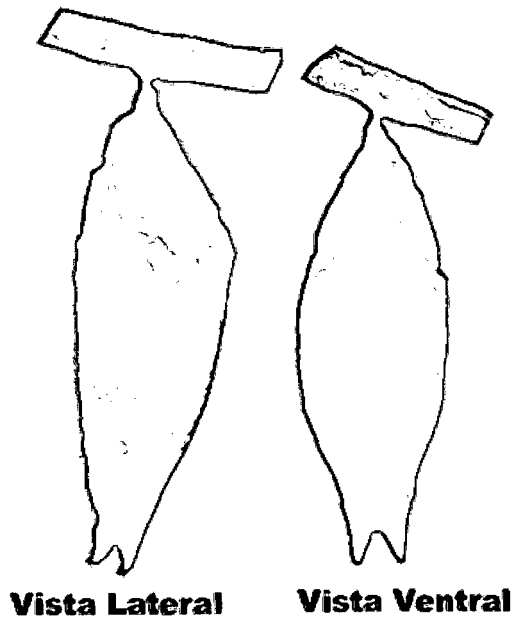


Foto. M. Lloron. Galton Laboratory – Londres 2005.

FOTO N° 10. Evolución de los estadios larvales de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1 905).

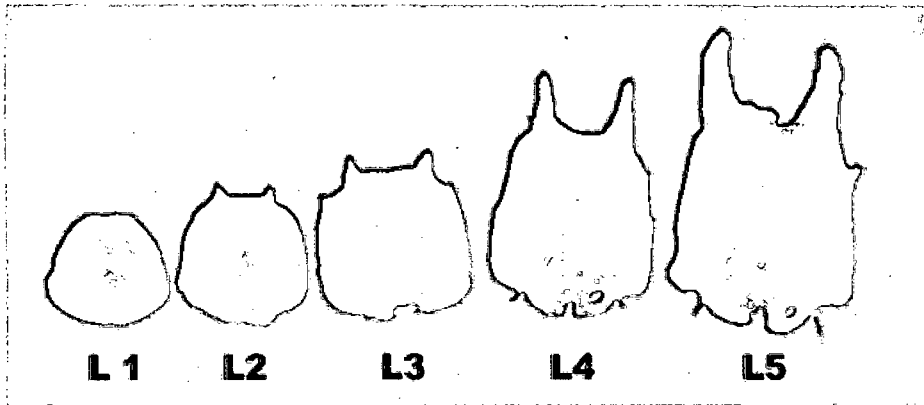


Foto. R.Gonzales. URKU Estudios Amazónicos 2005.

FOTO N° 11. Adultos *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1 905), soleándose dentro de jaulas de crianza, con la finalidad de regular su temperatura corporal.

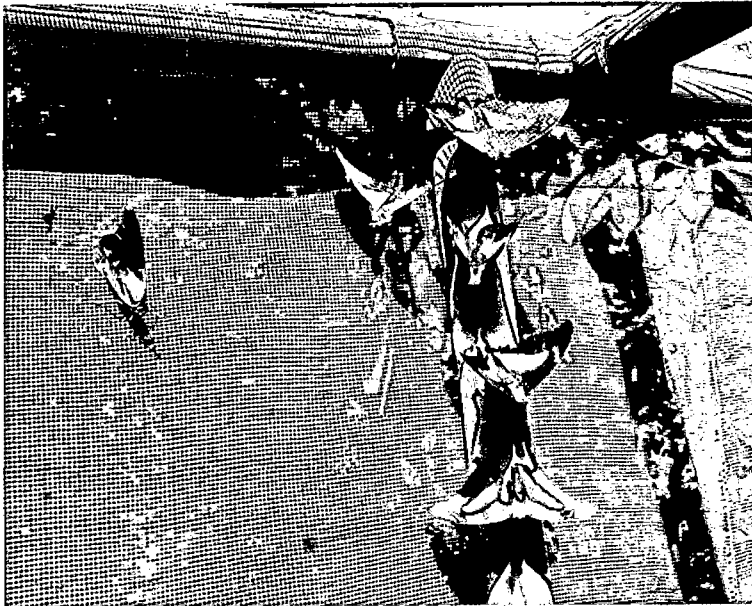


Foto. R.Gonzales. URKU Estudios Amazónicos 2005.

FOTO N° 12. Copulación de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), en condiciones de crianza.



Foto. R.Gonzales. URKU Estudios Amazónicos 2005.

FOTO N° 13. Adulto de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905), alimentándose de frutos macerados.



Foto. R.Gonzales. URKU Estudios Amazónicos 2005.

FOTO N° 14. Adultos *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1 905); exhibición en museo de URKU Estudios Amazónicos y Museo Histórico de la Universidad Nacional de San Martín.

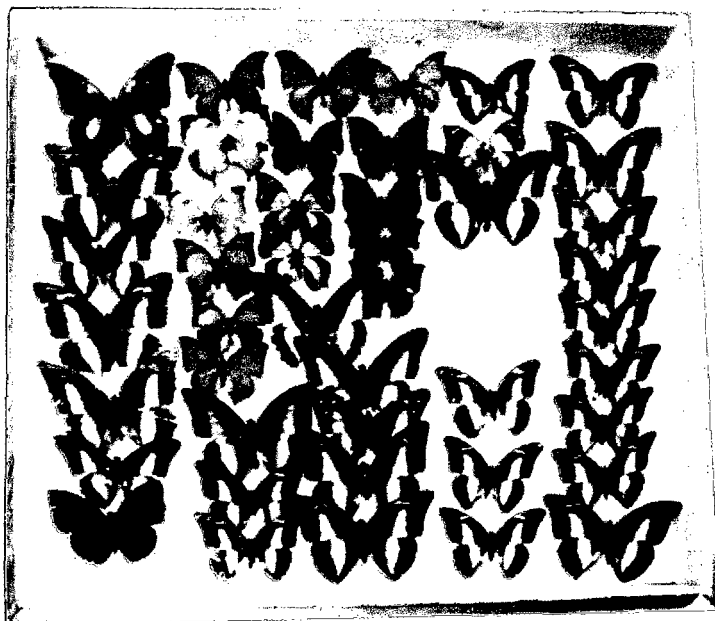
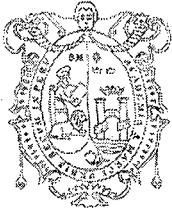


Foto. R.Gonzales. URKU Estudios Amazónicos 2005.

Cuadro N° 30: Temperatura y Humedad relativa promedio mensual.

| Meses | ° C | | Humedad % | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Máxima | Mínima | Máxima | Mínima |
| Abr-05 | 27,3 | 23,7 | 81,4 | 72,9 |
| May-05 | 28,3 | 23,8 | 82,6 | 71,4 |
| Jun-05 | 27,9 | 23,1 | 87,9 | 73,4 |
| Jul-05 | 27,3 | 22,4 | 87,0 | 69,7 |
| Ago-05 | 28,0 | 24,1 | 83,8 | 66,3 |
| Sep-05 | 28,8 | 24,4 | 82,8 | 62,6 |
| Oct-05 | 28,1 | 24,5 | 88,4 | 69,2 |
| Nov-05 | 28,0 | 24,7 | 89,8 | 75,6 |
| Dic-05 | 28,3 | 25,7 | 83,5 | 68,7 |
| Promedio | 28,0 | 24,1 | 85,3 | 70,0 |



A QUIEN CORRESPONDA

Por medio del presente, certifico que el suscrito ha efectuado las identificaciones de las especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) de la zona de Tarapoto, San Martín, recoletadas por el Sr. **Raúl Gonzales Alegria**, entre ellas la especie *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905) (Nymphalidae: Charaxinae), sobre la cual el Sr. Gonzales ha elaborado su Tesis de grado.

Lima, 15 mayo 2006

Dr Gerardo Lamas Müller
Jefe
Departamento de Entomología