

Informe final* del Proyecto R078

Interacciones en el dosel de la selva húmeda tropical e implementación de un sistema de estudio en este ambiente

Responsable:	Dr. Rogelio Macías Ordóñez
Institución:	Instituto de Ecología AC División de Ecología y Comportamiento Animal Departamento de Ecología y Comportamiento Animal
Dirección:	Km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec # 351, Congregación El Haya, Xalapa, Ver, 91070 , México
Correo electrónico:	rogelio@ecologia.edu.mx
Teléfono/Fax:	Tel: 01(28)42 1800 ext 4104 Fax: 01(28)18 7809
Fecha de inicio:	Septiembre 30, 1998
Fecha de término:	Septiembre 20, 2000
Principales resultados:	Informe final, Hoja de cálculo
Forma de citar** el informe final y otros resultados:	Macías Ordóñez, R. 2001. Interacciones en el dosel de la selva húmeda tropical e implementación de un sistema de estudio en este ambiente. Instituto de Ecología A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R078 . México D. F.
Forma de citar hoja de cálculo	Macías Ordóñez, R. 2001. Interacciones en el dosel de la selva húmeda tropical e implementación de un sistema de estudio en este ambiente. Instituto de Ecología A.C. Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. R078 . México D. F.

Resumen:

El proyecto tiene dos metas, evaluar la estructura comunitaria de los lepidópteros diurnos en el dosel arbóreo de la Estación Biológica de Chajul (Reserva Especial de la Biosfera Montes azules, Chiapas) y elaborar un catálogo de interacciones ecológicas, intra e interespecíficas de las especies más abundantes. Para ello se propone implementar un sistema de observación y muestreo en el dosel arbóreo, el cual constituye, en si mismo, una meta más del proyecto ya que, una vez establecido, este sistema permitirá, a otros investigadores, la realización de otro tipo de estudios en ese hábitat. Los muestreos se realizarán durante un año y serán de dos tipos, continuos e intensivos. Los muestreos continuos se harán tres veces por semana y consistirán en observaciones y toma de registros de las especies menos abundantes. Los muestreos intensivos (4 en el año), tendrán una duración de una semana, con toma de registros a lo largo de cada día, y se llevarán al cabo en las épocas características de abundancia y escasez de lepidópteros diurnos. Estos últimos, con el fin de describir detalladamente las interacciones conductuales de las especies dominantes. Sobre la base de los resultados de los muestreos se elaborará una lista de especies y sus abundancias relativas. Asimismo, la comunidad será caracterizada, en términos de su riqueza de especies, composición y estructura. Además, se generará un catálogo de las interacciones ecológicas, intra e interespecíficas, el cual consistirá en una hoja de cálculo y un archivo fotográfico.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INTERACCIONES EN EL DOSEL DE LA SELVA HÚMEDA TROPICAL E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ESTUDIO EN ESTE AMBIENTE (R078).

REPORTE FINAL

Instituciones

Instituto de Ecología, A.C. (IEAC), Departamento de Ecología y Comportamiento Animal, A.P. 63, Km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec, Xalapa, Veracruz 91000, México.

Instituto de Ecología, U.N.A.M. (IEUNAM), Departamento de Ecología Evolutiva, A.P. 20275, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal 04510, México.

Datos de los responsables

Rogelio Macías Ordóñez (RMO), Ph.D., Investigador Asociado (IEAC), tel: (28)421800 ext. 4104, fax: (28)187809, internet: rogeio@ecologia.edu.mx.

Ricardo A. Frías López (RFL), Biólogo, Estudiante de Posgrado (IEUNAM), tel: 56229039, 56229011, fax: 56161976, internet: rfrias@miranda.ecologia.unam.mx, rfrias@servidor.unam.mx.

Tema

Ecología de comunidades

Taxa por estudiar

Lepidópteros diurnos (insecta: Lepidoptera).

Niveles de Ecología

Comunidades: Composición y estructura (listados de especies por taxa y por dominancia), riqueza de especies (número de especies, esfuerzo de muestreo), diversidad de especies (índices, curvas de dominancia, esfuerzo de muestreo), interacciones entre especies.

Poblaciones: Conducta (territorialidad, uso de hábitat, reproducción). Interacciones (herbivoría).

Región prioritaria:

Región Sureste, Lacandona (clave 146) (Montes Azules- Marqués de Comillas-Cañada), Boca Chajul 16 07' Norte, 90 56' Oeste.

Resultados o productos

Plataformas de observación y sistema de muestreo de corredores colgantes en el dosel; este sistema pasará a formar parte de la infraestructura permanente de la Estación Biológica Chajul, disponible a los investigadores que la requieran.

Listado de especies de lepidópteros observadas en dosel agrupada taxonómicamente: lista de especies y abundancia relativa de las mismas: estimaciones de riqueza de especie a partir de los datos obtenidos y el esfuerzo de muestreo realizado.

Catálogo de interacciones intraespecíficas e interespecíficas, e interacciones plantaanimal, de lepidópteros en dicha localidad.

Resumen

El presente proyecto contempló dos metas, la primera es evaluar la estructura comunitaria de lepidópteros diurnos en el dosel arbóreo de la Estación Biológica Chajul (Reserva Integral de la Biósfera Montes Azules, Chiapas) y elaborar un catálogo de interacciones ecológicas, intra e interespecíficas de las especies más abundantes de este grupo. Para ello se implementó un sistema de observación y muestreo en el dosel arbóreo, que constituye en sí mismo la segunda meta del proyecto ya que, una vez implementado, este sistema permite el estudio de otros sistemas en este hábitat por parte de otros investigadores. Los muestreos fueron de dos tipos, intensivos y continuo. Los primeros se realizaron 6 veces en un año en épocas características de abundancia y escasez de lepidópteros diurnos con el objeto de describir en detalle las interacciones conductuales de las especies dominantes, consistieron en registros visuales continuos de adultos durante todo el día por un periodo de una semana. El segundo se realizó tres veces por semana por un periodo de un año y consistió en el muestreo de larvas en el dosel mediante el sistema de cuerdas implementado. De estos muestreos resultó un listado de especies y sus abundancias relativas, del muestreo intensivo resultó una predominancia de especies diurnas, mientras que del continuo se obtuvo preponderancia de especies nocturnas. Con esta información se caracterizó a la comunidad en términos de riqueza de especies, composición y estructura. Se presenta también un catálogo de interacciones ecológicas, intra e interespecíficas que consiste en una hoja de cálculo y un archivo fotográfico.

A continuación se presentan los resultados relativos a cada uno de los **Objetivos Específicos** planteados en el proyecto original.

- I. Contar con un sistema *de plataforma de observación y corredores colgantes para exploración y muestreo en el dosel arbóreo de la selva húmeda tropical* adyacente a la *Estación Chajul*.

Se construyó una plataforma de aproximadamente 16 m' en el centro de ramificación de una *Ceiba pentandra* a una altura de 30 m, a una distancia aproximada de 500 m de la Estación Chajul (16 67' Norte, 90 56' Oeste). La plataforma cuenta con mobiliario para almacenamiento de equipo, dos mesas y sillas para 8 personas. El diseño de la plataforma se realizó en colaboración con el Ing. Mario Ricalde, especialista en estructuras de madera del Departamento de Recursos Forstales y Conservación de Bosques del Instituto de Ecología, A.C. El diseño y la selección de especies de madera garantiza niveles de seguridad en términos de resistencia que igualan o exceden los del reglamento de construcción del Distrito Federal. La construcción de la plataforma fue realizada por los responsables del proyecto, Javier Vargas (ver abajo) y Santiago Sinaca. Colaboraron también en su construcción Mario Lombera, Manuel Villalobos, Enrique Chan Kin y Rafael Valencia.

Desde de la plataforma se tendió un sistema de 5 corredores colgantes elaborados con cuerda y equipo de montañismo de primera calidad. El sistema fue diseñado, instalado y supervisado periódicamente por Javier Vargas Guerrero, instructor de montañismo y espeleología del Equipo de Montañismo de la UNAM, quien fue contratado como técnico con fondos del proyecto. El mismo estuvo a cargo de la instrucción de los responsables del proyecto para el manejo del equipo de escalada para el uso del sistema.

En la Figura 1 se muestra un esquema del sistema (plataforma y corredores), los resultados del censo de vegetación mostrando los árboles y bejucos (DAP > 1.5 cm) accesibles desde el mismo, y el área de observación para registros intensivos. La Tabla 1 muestra el listado de especies vegetales representadas en la Figura 1. Los datos específicos de cada individuo están en poder de RFL. En la Figura 2 se ilustra la plataforma para el muestreo intensivo (2a) y la metodología del muestreo continuo (2b).



	Especies	Familias
Árboles	56	24
Bejucos	19	10
Total	75	31

Fig. 1. Esquema del sistema de muestreo de dosel y vegetación accesible del mismo nJAP > 1 J cm),

Tabla 1. Lista de especies vegetales (DAP > 1.5 cm) accesibles desde el sistema de muestreo de dosel.

Especie	Familia	Especie	Familia
Arboles		Bejucos	
<i>Spondias radlkoferi</i>	Anacardiaceae	Acanthaceae	Acanthaceae
<i>Cymbopetalum mavarum</i>	Annonaceae	<i>Arrahidaea patellifera</i>	Bignoniaceae
<i>Amphitecna apiculata</i>	Bignoniaceae	<i>Arrahidaea Chica</i> (2)	Bignoniaceae
<i>Amphitecna latifolia</i>	Bignoniaceae	<i>hondia ptihei</i> ula	Bignoniaceae
<i>Pachira aquatica</i>	Malvaceae	<i>Cydista notosina</i>	Bignoniaceae
<i>Ouararibeia lirnebris</i>	Bombacaceae	<i>Pithecoctenium</i>	Bignoniaceae
<i>Ouararibeia sp</i>	Malvaceae	<i>Cydista notosina</i>	Bignoniaceae
<i>Ouararibeia</i> ~, <i>unckeri</i>	Bombacaceae	<i>Schlegelia parviflora</i>	Bignoniaceae
<i>Alseodaphne sinlaruha</i>	Burseraceae	<i>Stigmaphyllon</i>	Bignoniaceae
<i>Protium copal</i>	Burseraceae	<i>Combretum laxum</i>	Combretaceae
<i>Pithecolobium nitidifolium</i>	Burseraceae	<i>Combretum rovirosae</i>	Combretaceae
<i>Alseodaphne ntericana</i>	Chrysobalanaceae	<i>Mikania sp</i>	Compositae
<i>Alseodaphne platensis</i>	Chrysobalanaceae	<i>Cnestidium rufescens</i>	Connaraceae
<i>Cleistanthus corymbosa</i> (nivalis)	Flacourtiaceae	<i>Connarus lambertii</i>	Connaraceae
<i>Alseodaphne lindenii</i>	Flacourtiaceae	<i>Feiracera sessiliflora</i>	Flacourtiaceae
<i>Prockia crucis</i>	Flacourtiaceae	<i>Clusia llava</i>	Guttiferae
<i>Rheedia intermedia</i>	(rutiferae)	<i>Abuta panamensis</i>	Menispermaceae
<i>Alseodaphne capitata</i>	Lauraceae	<i>Paullinia paviagera</i>	Sapindaceae
<i>Neelandia reticulata</i>	Lauraceae	<i>Cissus gossypifolia</i>	Vitaceae
<i>Nectandra sanguinea</i>	Lauraceae		
<i>Cojoba arborea</i> (<i>Pithecellobium</i>)	Leguminosae		
<i>Dialium guianense</i>	Leguminosae		
<i>Inga acrocephala</i>	Leguminosae		
<i>Platanus miscium</i> \ <i>ti catanum</i>	Leguminosae		
<i>Enterocarpus rohrii</i>	Leguminosae		
<i>Vatairea lindleyi</i>	Leguminosae		
<i>Alseodaphne tncsicana</i>	Malvaceae		
<i>Malpighia glabra</i>	Malpighiaceae		
<i>Alseodaphne (trinervia)</i>	Melastomataceae		
<i>Guarea excelsa</i>	Meliaceae		
<i>Mollinedia viridiflora</i>	Monimiaceae		
<i>Alseodaphne alicastratum</i>	Moraceae		
<i>Alseodaphne (astilla)</i> el <i>astica</i>	Moraceae		
<i>Ficus lundellii</i>	Moraceae		
<i>Pseudolmedia oxiphyllaria</i>	Moraceae		
<i>Virola koschmulleri</i>	Murisicaceae		
<i>Alseodaphne lindeniana</i>	Myrtaceae		
<i>Nectandra chulrioides</i>	Nyctaginaceae		
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae		
<i>Piper amalago</i>	Piperaceae		
<i>Piper hispidum</i>	Piperaceae		
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		
<i>Piper yrahalanum</i>	Piperaceae		
<i>Furcraea occidentalis</i>	Rubiaceae		
<i>Posoqueria coriacea</i>	Rubiaceae		
<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae		
<i>Posoqueria (chou) el] iapensis</i>	Rubiaceae		
<i>Randia arinata</i>	Rubiaceae		
<i>Alseodaphne campstostachys</i>	Sapindaceae		



b

Figura 2. a) Plataforma en el dosel desde la que se relizaron los muestreos intensivos, b) muestreo (continuo) de larvas utilizando los corredores colgantes.

II. *Elaborar un listado de especies de lepidópteros diurnos en el dosel.*

La Tabla 2 muestra el listado de especies diurnas observadas durante los muestreos intensivos y el número de avistamientos por período de muestreo a lo largo del año, así como el total de avistamientos. Los muestreos consistieron en 7 observaciones continuas de media hora cada una a lo largo del día a partir de las 10:00 am, con intervalos de media hora entre ellas. Se acumuló un total de 42 días de muestreo intensivo para un total 294 observaciones de media hora (147 horas).

Las especies que presentan un valor de 0 avistamientos son aquellas que se registraron anecdóticamente durante los intervalos entre observaciones. La mayoría de avistamientos de las familias Hesperidae y Lycenidae no permitieron identificación debido a la rapidez en el vuelo de los primeros y a la falta de guías de campo en ambos casos. El uso de claves fue imposible ya que al ser raras nunca hubo oportunidad de colectarlas.

Tabla 2. Lista de especies y número de avistamientos por especie y por muestreo, en negritas se muestran las especies dominantes ($n > 10\%$ de N).

Especie	Familia	Feb	Abr	May	Ago	Oct	Ene	TOT
Hesperido 1	Hesperidae	61		1	0	0	0	8
<i>Jernadia hospita</i>	Hesperidae	01		0	0	0	0	1
Licenido 1	Lycenidae	10		0	0	0	0	1
Licenido 2	Lycenidae	20		0	0	1	0	3
Licenido 3	Lycenidae	00		1	0	0	0	1
<i>Doxocopa laure</i>	Nymphalidae	00		1	0	0	0	1
<i>Memphis ryphea</i>	Nymphalidae	00		0	2	0	0	2
<i>Prepone omphale</i>	Nymphalidae	00		3	19	0	0	22

<i>Lycorea cleobaea</i>	Nymphalidae	31		1	12	4	4	25
<i>Dryas iulia</i>	Nymphalidae	26	61	12	37	30	24	190
<i>Heliconius sapho</i>	Nymphalidae	23	10	9	6	6	1	55
<i>Heliconius charitonius</i>	Nymphalidae	01		2	0	0	0	3
<i>Mechanitis polymnia</i>	Nymphalidae	03		0	1	0	0	4
<i>Mechanitis lysimnia</i>	Nymphalidae	01		4	0	0	0	5
<i>Melinaea ethra</i>	Nymphalidae	150		0	6	10	0	31
<i>Tithorea tarricina</i>	Nymphalidae	00		0	0	5	0	5
<i>Hypothyrys lycaste</i>	Nymphalidae	00		0	0	1	0	1
<i>Morpho luna</i>	Nymphalidae	10		0	0	5	0	6
<i>Morpho peleides</i>	Nymphalidae	30		3	1	3	0	10
<i>Morpho theseus</i>	Nymphalidae	01		0	0	0	0	1
<i>Siproeta steenes</i>	Nymphalidae	00		0	1	0	0	1
<i>Siproeta superba</i>	Nymphalidae	10		0	0	0	0	1
<i>Adelpha naxia</i>	Nymphalidae	20		0	0	0	0	2
<i>Adelpha sp aff iphicus</i>	Nymphalidae	30		0	0	0	1	4
<i>Adelpha ixia</i>	Nymphalidae	0	16	23	0	0	0	39
<i>Adelpha phylaca</i>	Nymphalidae	00		0	5	2	0	7
<i>Adelpha cytherea</i>	Nymphalidae	00		0	1	0	0	1
<i>Diaethria astala</i>	Nymphalidae	20		0	0	0	2	4
<i>Eunica alcmena</i>	Nymphalidae	00		2	3	0	0	5
<i>Hamadryas amphinome</i>	Nymphalidae	00		2	11	4	0	17
<i>Hamadryas februa</i>	Nymphalidae	00		0	0	0	0	0
<i>Hamadryas laodamia</i>	Nymphalidae	63		2	1	0	0	12
<i>Hamadryas glauconome</i>	Nymphalidae	01		0	0	0	0	1
<i>Hamadryas fervria</i>	Nymphalidae	00		4	0	0	0	4

<i>Hamadryas februa</i>	Nymphalidae	00		0	0	0	0	0
<i>Marpesia chiron</i>	Nymphalidae	36	20	3	2	0	0	61
<i>Marpesia petreus</i>	Nymphalidae	10		0	0	0	0	1
<i>Marpesia coresia</i>	Nymphalidae	07		0	0	0	0	7
<i>Nessaea aglaura</i>	Nymphalidae	10		0	0	0	0	1
<i>Smyrna blomfidia</i>	Nymphalidae	00		0	0	0	0	0
<i>Tenienis laothoe</i>	Nymphalidae	10		0	0	0	0	1
<i>Battus polydamas</i>	Papilionidae	16		1	0	0	0	8
<i>Battus laodamas</i>	Papilionidae	03		0	0	0	0	3
<i>Eurytides phaon</i>	Papilionidae	72		0	0	0	0	9
<i>Eurytides epidaus</i>	Papilionidae	00		8	0	0	0	8
<i>Papilla androgeus</i>	Papilionidae	10		0	1	0	0	2
<i>Parides lycimenes</i>	Papilionidae	141		4	0	0	0	19
<i>Papilio thoas</i>	Papilionidae	00		0	1	1	0	2
<i>Appias drusilla</i>	Pieridae	51	51	0	0	0	0	6
<i>Anteos maerula</i>	Pieridae	00		65	118	22	48	336
<i>'Phoebis sennae</i>	Pieridae	37	28	0	0	0	0	2
<i>Phoebis philea</i>	Pieridae	05		21	13	4	25	128
<i>Aphrissa boisduvali</i>	Pieridae	10		9	10	6	16	46
<i>Emesis lucinda</i>	Riodinidae	10		0	0	0	0	1
<i>Calydnia hiria</i>	Riodinidae	00		0	0	0	0	1
	S	27	22	23	20	15	9	53
	H'	2.58	2.2	2.37	1.9	2.22	1.60	2.59
	Equit. H'	0.78					0.73	0.65
	N	23					123	1122

III. Describir la estructura comunitaria de lepidópteros diurnos en el dosel.

El ensamble de mariposas diurnas en estado adulto observadas durante los muestreos intensivos presentó tres especies dominantes ($n > 10\%$ de N). La especie dominante fue *Anteos maerula* (Pieridae) con un 30% de los avistamientos totales, seguida por *Dryas iulia* (Nymphalidae) y *Phoebis philea* (Pieridae) con un 17 y un 11% del total de los avistamientos respectivamente. Otras 10 especies acumularon entre el 1 y el 10 % de los avistamientos cada una, mientras que las 40 especies restantes tuvieron menos del 1 % de los avistamientos cada una (ver Tabla 2).

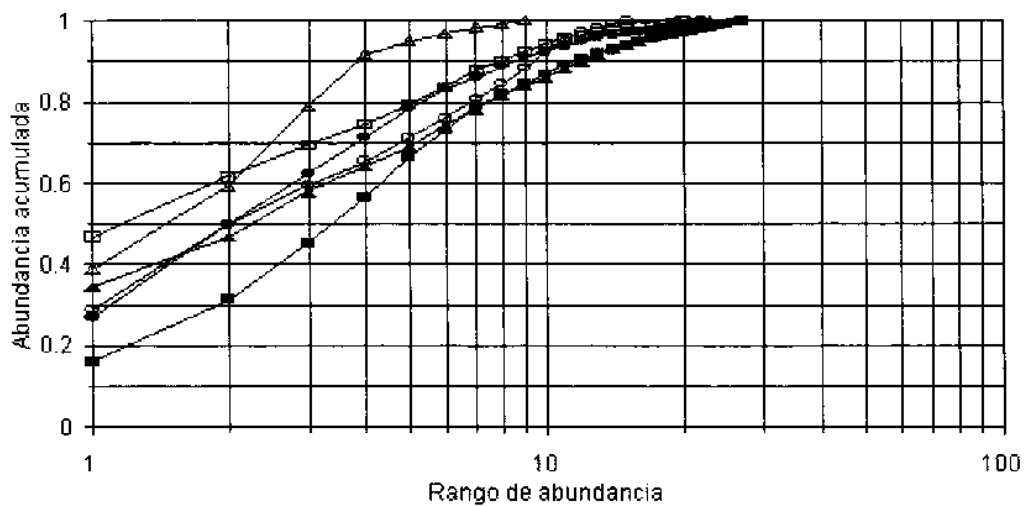
Aún cuando la abundancia de piéridos es mayor que la de ninfálidos (las dos familias dominantes), la riqueza de especies de ninfálidos es mucho mayor. Cabe hacer notar que el método de muestreo utilizado hace más difícil confirmar la identificación con guías de campo (o la colecta) de piéridos ya que casi en la totalidad de los casos se les veía volar en línea recta, rápido, lejos de la plataforma y sin posarse. Esto hace probable que la riqueza de piéridos este subestimada con respecto a la de ninfálidos, que suelen volar más lentamente y se posan con frecuencia, lo cual facilita su identificación.

Los riodínidos y papilionidos también volaban y se posaban de manera que su identificación era relativamente fácil, sin embargo eran notablemente menos abundantes que los ninfálidos.

IV. Estimar la equitabilidad y riqueza específica de dicha comunidad.

Al pie de la Tabla 2 se muestran los valores de riqueza específica, diversidad y equitabilidad de Shannon, y abundancia para cada uno de los seis muestreos intensivos del proyecto, así como para el total de los avistamientos. La Figura 3 muestra las curvas de abundancia acumulada para los 6 muestreos y la Tabla 3 muestra los coeficientes de similitud de Sorenson para todas las comparaciones entre muestreos intensivos.

Uno de los aspectos más interesantes de estas comparaciones es el contraste entre febrero de 1999 y enero del 2000 en cuanto a riqueza, diversidad, abundancia y dominancia. La similitud entre estos muestreos también presenta uno de los valores más bajos entre las diferentes comparaciones. Los valores de similitud que arrojan las comparaciones entre muestreos identifican una época entre febrero y agosto de 1999, y otra entre octubre de 1999 y enero del 2000. Las curvas de dominancia muestran que la mayoría de estos muestreos no son comparables en términos de diversidad (a excepción de febrero de 1999 y enero del 2000), por lo que dichas épocas se deben comparar en términos de riqueza y equitabilidad independientemente.



▣ Febrero ▣ Abril

△ ~ Mayo

● E Agosto ▣ Octubre -- Enero

Tabla 3. Coeficiente cuantitativo de Sorenson para las comparaciones entre los 6 muestreos intensivos del proyecto. Feb

0.98	Abr					
0.90	0.91		M			
0.96	0.94		0.86	Ago		
0.62	0.63		0.71	0.59		oct
0.69	0.71		0.79	0.66		0.92

V. *Elaborar un catálogo descriptivo de interacciones ecológicas entre plantas y sus herbívoros lepidópteros en el dosel.*

Se registraron 51 interacciones de herbivoría entre el mismo número de especies de lepidópteros y 21 especies vegetales. Los detalles de dichas interacciones se encuentran en la base de datos anexa "Interacciones Herbivoría".

VI. *Describir los ciclos de vida de estos herbívoros a través del cultivo de larvas y huevos colectados sobre la planta de alimentación, e identificar especies con potencial de cultivo comercial.*

Haciendo uso del sistema de muestreo en el dosel, se realizaron a lo largo del año de 1999 muestreos continuos en la copa de los árboles. Dichos muestreos consistieron en la búsqueda activa de larvas que se encontraran alimentándose en alguna estructura vegetal de los árboles a los que se tiene acceso desde el mencionado sistema. Con este fin se realizaron travesías sobre las cuerdas del sistema utilizando el equipo de escalada adquirido para el proyecto. Se revisaban las estructuras vegetales para detectar la presencia de orugas sobre ellas. Cuando era encontrada alguna se colectaba en una bolsa plástica junto con follaje de la planta en la que se estaba alimentando. La oruga era llevada al laboratorio de la Estación Chajul donde era alimentada con hojas de la misma planta sobre la que había sido colectada. La oruga fue mantenida en el laboratorio hasta que idealmente emergía el adulto, Los diferentes estadios por los que pasó el organismo fueron registrados en el tiempo. En algunas ocasiones, posteriormente a la adquisición de una cámara digital, fueron fotografiados los diferentes estadios. Cuando el organismo moría antes de completar el estado adulto, este dato era registrado. Cuando fue posible, se registró la causa de la muerte.

Una de las principales causas de muerte de las orugas colectadas en el dosel fue el ataque por parasitoídes. Estos organismos fueron encontrados en los estadios de larva y pupa. Cuando los parasitoídes emergían, eran marcados,

Los adultos obtenidos a través de este cultivo se sacrificaron apenas emergían y se guardaron en bolsas de papel cera. Estos ejemplares se entregaron a los especialistas Roberto de la Maza (diurnas) y Rafael Turrent (nocturnas) quienes los montaron e identificaron. Algunos de estos ejemplares aún se encuentran en proceso de ser catalogados. El material obtenido será depositado en colecciones registradas: las nocturnas en la colección Turrent y diurnas en la colección del Instituto de Biología de la UNAM. Una vez que los ejemplares sean depositados en las mencionadas colecciones, se anexarán los números de registro y se entregará la hoja de cálculo mencionada en el punto 2b del anexo 3 del convenio.

La información sobre los ciclos de vida de los lepidópteros cultivados puede ser observado en la base de datos anexa. En muchos casos, y debido a la alta mortalidad de orugas en estadios previos al adulto, los ciclos resultan incompletos.

VII. Elaborar un catálogo descriptivo de interacciones conductuales infra e interespecíficas de adultos de especies de lepidópteros dominantes en el dosel.

Se registraron 221 interacciones entre lepidopteros diurnos durante los muestreos intensivos. De estas, 202 fueron intraespecíficas y 19 fueron interespecíficas. Las categorías posibles en la base de datos para estas interacciones fueron las siguientes:

- Persecuciones (p): vuelo en trayectoria recta de un individuo tras otro.
- Agonistas (a): vuelo circular y desorganizado entre dos individuos, frecuentemente con contacto físico, y con la eventual persecución de uno de ellos.
- Cortejo (c): vuelo circular, pausado y rítmico entre dos individuos.
- Cortejo y cópula (cc): además de lo descrito para cortejo, hay unión prolongada de genitales.
- Indeterminada (?): la interacción entre dos individuos no responde a ninguna de las descripciones anteriores.

Los detalles de las interacciones intraespecíficas están en la base de datos anexa "Interacciones Adultos".

VIII. Identificar especies de lepidópteros útiles como modelos para el estudio de la relación entre sus sistemas de apareamiento (estrategias reproductivas) y sus interacciones con plantas (herbivoría) en el dosel.

Contrario a lo esperado por los responsables del proyecto, hubo muy poca coincidencia entre los adultos obtenidos del cultivo de larvas colectadas y los avistamientos del muestreo intensivo. En el caso de las colectas de herbívora se obtuvieron en su mayoría especies nocturnas, mientras que los avistamientos sólo registraron especies diurnas por razones obvias.

Para el estudio de sistemas de apareamiento, solamente *Marpesia chiron* (Nymphalidae) mostró una población abundante y de hábitos territoriales, esto durante los primeros tres muestreos intensivos.

IX. *Promover la colaboración entre investigadores del IEAC y el IEUNAM en la Estación Biológica Chajul mediante el seguimiento a mediano y largo plazo de este y otros proyectos aprovechando la infraestructura creada.*

Actualmente son varios los investigadores que han realizado trabajo en el sistema de muestreo construido para este proyecto o utilizado material colectado en el mismo.

Del IEAC: Roger Guevara con ecología de hongos, Martín Aluja con ecología conductual de tefritidos, Luis Cervantes con sistemática de heterópteros, Jorge Valenzuela con sistemática de himenópteros, Rodolfo Novelo con sistemática de odonatos, Guadalupe Méndez con vocalizaciones de monos aulladores, Roberto Ruiz con difusión científica a través de video.

Del IEUNAM: Raúl de la Cueva con sistemática y ecología conductual de ortópteros, Alfredo Cuarón ecología de monos araña y aulladores, Gerardo Carreón con ecología de guacamayas (Proyecto CONABIO).

De otras instituciones y dependencias: ROarry Brailowsky (IBUNAM) con sistemática de heterópteros, Claudio Delgadillo (IBUNAM) con sistemática de musgos, Televisión Educativa Francesa (Figura 4).



Figura 4. El equipo de Televisión Educativa Francesa filmando desde el sistema de muestreo de dosel.

No. Int. (día 49 no se numeraron ya que el registro no fue en periodos regulares)	Hora (a partir del día 50 los registros son en los segundos 30 minutos de c/hora empezando a las 10:00 y terminando a las 16:30, despues del cual la actividad es casi nula)	Tipo (c=cortejo, a=agresion, p=perseguir, ?=indeterminada, aa=alimentación adulto, cc=cortejo y copula)	Duración	Emisor	Sx	Receptor	Sx	Sol (1), sombra (0), sombra por nube donde habria sol (0.1)	Altura (subjativa desde la plataforma a 30 m)	Fecha (Día juliano de 1999)	
0		1043 a	5	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1 ?	4]	
0		1056 a	2	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1 ?	4]	
0		1110 c	62	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1116 c	8	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		0 ?	4]	
0		1125 c	31	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1126 c	20	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		0 ?	4]	
0		1213 c	42	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1217 c	35	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1219 a	5	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0 ?	4]	
0		1227 a	3	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0 ?	4]	
0		1228 a	2	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0 ?	4]	
0		1230 c	82	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		0 ?	4]	
0		1240 c	10	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1242 a	4	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1 ?	4]	
0		1257 c	27	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1309 c	41	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1332 a	5	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1 ?	4	
0		1337 c	15	<i>Melinaea ethra</i>	m	<i>Melinaea ethra</i>	h		1 ?	4	
0		1345 c	21	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1347 a	6	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1 ?	4]	
0		1358 a	4	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0 ?	4	
0		1416 c	37	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4	
0		1421 a	6	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1 ?	4]	
0		1435 a	6	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1 ?	4]	
0		1455 c	18	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4]	
0		1459 c	10	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1 ?	4	
1		934 ?	4	Hesperido 1	?	Hesperido 1	?		1	20	5
2		939 ?	4	Hesperido 1	?	Hesperido 1	?		1	20	5
3		1131 a	5	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	22	5
4		1134 a	6	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0	20	5]
5		1136 a	7	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	20	5]
6		1251 a	4	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	20	5]
7		1255 c	52	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1	22	5]
8		1257 c	42	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		0	22	5]
9		1343 c	61	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1	25	5
10		1344 a	9	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0	20	5]
11		1346 c	25	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1	25	5]
12		1351 a	6	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	18	5
13		1352 c	25	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		0	20	5
14		1359 a	9	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	20	5]
15		1437 c	12	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1	17	5
16		1448 a	4	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	20	5
17		1449 c	15	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1	20	5
18		1455 c	11	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1	27	5]
19		1547 a	4	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	24	5]
20		1133 c	8	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		0.1	22	5]
21		1231 a	4	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	18	5
22		1240 c	58	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h		1	18	5
23		1250 c	75	<i>Melinaea ethra</i>	m	<i>Melinaea ethra</i>	h		1	25	5
24		1253 c	31	<i>Melinaea ethra</i>	m	<i>Melinaea ethra</i>	h		1	22	5]
25		1256 c	6	<i>Phoebis philea</i>	m	<i>Phoebis philea</i>	h		1	25	5]
26		1256 ?	3	<i>Eurytides phaon</i>	m	<i>Eurytides phaon</i>	?		1	26	5
27		1337 a	12	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0	22	5
28		1339 a	7	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		0.1	26	5
29		1346 a	3	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Phoebis philea</i>	?		1	23	5
30		1435 a	4	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	21	5
31		1437 a	2	<i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m		1	22	5

33	1440 c	12 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	51
34	1444 c	45 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	51
35	1447 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Phoebis philea</i>	?	1	22	51
36	1448 c	6 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	51
37	1449 a	11 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	22	51
38	1450 a	8 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	22	51
39	1451 a	21 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	29	51
40	1457 c	8 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	51
41	1532 a	7 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	22	51
42	948 ?	3 Hesperido 1	?	Hesperido 1	?	1	20	52
43	1159 ?	11 <i>Phoebis philea</i>	?	<i>Phoebis philea</i>	?	1	22	52
44	1238 ?	5 <i>Eurytides phaon</i>	?	<i>Eurytides phaon</i>	?	1	32	52
45	1240 c	126 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	52
46	1242 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Eurytides phaon?</i>	?	1	31	52
47	1245 c	21 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	52
48	1247 c	302 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	52
49	1255 c	273 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	17	52
50	1331 c	5 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	52
51	1344 ?	4 <i>Hamadryas sp</i>	?	<i>Hamadryas sp</i>	?	0	30	52
52	1348 c	105 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	17	52
53	1355 a	8 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	52
54	1357 c	31 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	52
55	1358 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	0	20	52
56	1358 c	6 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	0	20	52
57	1438 a	6 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Anteos maerula</i>	h	1	28	52
58	1440 a	8 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Dryas iulia</i>	?	1	24	52
59	1448 c	21 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	52
60	1454 c	9 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	26	52
61	1459 c	11 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	25	52
62	1531 a	6 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	22	52
63	1534 c	20 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	24	52
64	1539 c	11 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	22	52
65	1556 ?	3 <i>Anteos maerula</i>	m	<i>Anteos maerula</i>	h	1	27	52
66	1346 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	53
67	1400 c	8 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	53
68	1432 a	6 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	53
69	1254 a	4 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	54
70	1255 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	54
71	1331 a	7 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	54
72	1333 a	5 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	23	54
73	1333 c	35 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	54
74	1339 c	15 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	54
75	1340 c	14 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	24	54
76	1341 c	30 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	54
77	1359 a	7 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	54
78	1431 c	13 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	54
79	1440 a	4 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	54
80	1442 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	25	54
81	1450 c	14 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	0	22	54
82	1453 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	54
83	1459 a	5 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	22	54
84	1340 ?	7 <i>Anteos maerula</i>	?	<i>Anteos maerula</i>	?	1	20	55
85	1434 ?	11 <i>Anteos maerula</i>	?	<i>Anteos maerula</i>	?	1	27	55
86	1444 c	48 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	28	55
87	1446 a	7 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	22	55
88	1446 a	2 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Phoebis philea</i>	m	1	25	55
89	1446 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	22	55
90	1453 c	74 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	h	1	30	55
91	1454 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	0	23	55
92	1541 ?	71 Licenido 2	?	Licenido 2	?	0	18	55
93	1249 a	11 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	56
94	1253 a	4 <i>Marpesia chiron</i>	m	<i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	56

95	1259 c	4 <i>Marpesia chiron</i>	<i>Marpesia chiron</i>	?	1	27	56
96	1338 ?	7 <i>Hamadryas</i> sp	? <i>Hamadryas</i> sp	?	1	27	56
97	1359 c	20 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	56
98	1431 c	58 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	19	56
99	1455 a	9 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	19	56
100	1458 c	10 <i>Anteos maerula</i>	m <i>Anteos maerula</i>	h	1	26	56
101	1543 a	4 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	0	26	56
102	1544 a	5 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	0	26	56
103	1548 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	26	56
104	1551 c	58 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	26	56
105	1247 ?	6 <i>Melinaea ethra</i>	? <i>Melinaea ethra</i>	?	1	27	57
106	1314 ?	7 <i>Hamadryas</i> sp	? <i>Hamadryas</i> sp	?	1	24	57
107	1341 c	38 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	26	57
108	1342 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	57
109	1433 ?	21 <i>Hamadryas</i> sp	? <i>Hamadryas</i> sp	?	0	29	57
110	1436 a	11 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	57
111	1439 a	4 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	57
112	1440 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	25	57
113	1449 ?	2 <i>Anteos maerula</i>	h <i>Anteos maerula</i>	h	1	25	57
114	1451 a	8 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	57
115	1534 c	12 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	29	57
116	1536 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	57
117	1539 a	6 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	57
118	1310 c	48 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	24	102
119	1320 c	120 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	30	102
120	1401 a	11 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	20	102
121	1416 c	49 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	16	102
122	1620 a	20 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	16	102
123	1320 a	11 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	23	103
124	1323 a	3 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Anteos maerula</i>	h	1	25	103
125	1326 c	29 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	21	103
126	1329 a	4 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	26	103
127	1118 ?	4 <i>Anteos maerula</i>	h <i>Anteos maerula</i>	h	1	25	104
128	1215 ?	11 <i>Anteos maerula</i>	h <i>Anteos maerula</i>	h	1	32	104
129	1312 a	3 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	25	104
130	1317 p	9 <i>Dryas iulia</i>	? <i>Dryas iulia</i>	?	1	22	104
131	1407 a	4 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	m	1	19	104
132	1008 ?	4 <i>Anteos maerula</i>	h <i>Anteos maerula</i>	h	1	23	105
133	1201 a	6 <i>Marpesia coresia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	26	105
134	1206 c	11 <i>Marpesia coresia</i>	? <i>Marpesia coresia</i>	?	1	21	105
135	1208 ?	6 <i>Anteos maerula</i>	h <i>Anteos maerula</i>	h	1	23	105
136	1220 c	11 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i> *	?	1	24	105
137	1313 a	3 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	24	105
138	1315 a	3 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	26	105
139	1207 c	12 <i>Marpesia coresia</i>	? <i>Marpesia coresia</i>	?	1	22	106
140	1208 ?	19 <i>Dryas iulia</i>	? <i>Dryas iulia</i>	?	1	20	106
141	1409 a	4 <i>Marpesia chiron</i>	? <i>Mechanitis lysimnia</i>	?	1	21	106
142	1505 c	<i>Marpesia chiron</i>	m <i>Marpesia chiron</i>	h	1	20	106
143	1108 c	12 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Anteos maerula</i>	h	0.1	22	107
144	1115 a	7 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Anteos maerula</i>	m	0.1	22	107
145	1209 c	21 <i>Marpesia coresia</i>	? <i>Marpesia coresia</i>	?	1	22	107
146	1227 ?	3 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	27	107
147	1228 c	15 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Anteos maerula</i>	h	1	24	107
148	1306 c	9 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	20	107
149	1323 a	2 <i>Marpesia chiron</i>	m <i>Anteos maerula</i>	m	1	23	107
150	1207 a	3 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	35	148
151	1421 a	4 <i>Hamadryas amphinome</i>	? <i>Hamadryas amphinome</i>	?	1	25	148
152	1423 a	3 <i>Hamadryas amphinome</i>	? <i>Hamadryas amphinome</i>	?	1	27	148
153	1426 a	2 <i>Hamadryas laodamias</i>	? ?	?	1	29	148
154	1321 a	11 <i>Anteos maerula</i>	h <i>Anteos maerula</i>	h	1	37	149
155	1228 a	5 <i>Adelpha ixia</i>	? <i>Adelpha ixia</i>	?	1	29	150
156	1313 a	6 <i>Adelpha ixia</i>	? ?	?	1	29	150

158	1403 a	10 <i>Hamadryas amphinome</i>	?	<i>Hamadryas amphinome</i>	?	1	30	150
159	1203 c	6 <i>Adelpha ixia</i>	?	<i>Adelpha ixia</i>	?	1	30	151
160	1214 a	7 <i>Adelpha ixia</i>	?	<i>Adelpha ixia</i>	?	1	30	151
161	1219 c	11 <i>Adelpha ixia</i>	?	<i>Adelpha ixia</i>	?	1	35	151
162	1223 c	13 <i>Adelpha ixia</i>	?	<i>Adelpha ixia</i>	?	1	34	151
163	1207 ?	14 <i>Adelpha ixia</i>	?	<i>Adelpha ixia</i>	?	1	32	152
164	1214 a	37 <i>Adelpha ixia</i>	?	<i>Adelpha ixia</i>	?	1	29	152
165	1205 ?	5 <i>Anteos maerula</i>	h	?	h	1	26	154
166	1219 a	4 <i>Adelpha ixia</i>	?	?	?	1	30	154
167	1314 ?	6 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	38	154
168	1321 ?	4 <i>Adelpha ixia</i>	?	? micro azul	?	1	35	154
169	1322 a	4 <i>Adelpha ixia</i>	?	<i>Adelpha ixia</i>	?	1	31	154
170	1416 ?	5 <i>Hamadryas feronia</i>	?	<i>Hamadryas feronia</i>	?	1	28	154
171	1203 ?	3 <i>Lycorea cleobaea</i>	?	<i>Lycorea cleobaea</i>	?	0.1	32	232
172	1428 ?	7 <i>Hamadryas amphinome</i>	?	<i>Hamadryas amphinome</i>	?	1	32	232
173	1222 ?	3 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	36	233
174	1027 ?	4 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	35	234
175	1212 ?	6 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	33	235
176	1310 ?	11 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	30	235
177	1320 ?	16 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	32	235
178	1027 ?	4 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	32	236
179	1426 ?	4 <i>Dryas iulia</i>	?	<i>Dryas iulia</i>	?	1	31	236
180	1107 p	6 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	33	237
181	1320 p	11 <i>Lycorea cleobaea</i>	?	<i>Lycorea cleobaea</i>	?	1	26	237
182	1302 p	6 <i>Mechanitis lysimnia</i>	m	<i>Mechanitis lysimnia</i>	?	1	25	290
183	1407 p	7 <i>Mechanitis lysimnia</i>	m	<i>Mechanitis lysimnia</i>	?	0.1	25	290
184	1145 ?	9 <i>Morpho luna</i>	?	<i>Morpho luna</i>	?	0.1	32	293
185	1204 p	<i>Anteos maerula</i>	?	<i>Anteos maerula</i>	?	1	33	293
186	1205 p	<i>Anteos maerula</i>	?	<i>Anteos maerula</i>	?	1	34	293
187	1215 p	<i>Mechanitis lysimnia</i>	?	<i>Mechanitis lysimnia</i>	?	1	27	292
188	1303 c	<i>Anteos maerula</i>	?	<i>Anteos maerula</i>	?	1	34	293
189	1506 ?	<i>Anteos maerula</i>	?	<i>Anteos maerula</i>	?	1	32	293
190	1301 aa	182 <i>Hypothyrys lycaste</i>	?	<i>Tetracera sessiliflora</i>	?	0.1	30	295
191	1325 cc	6 <i>Adelpha phylaca</i>	m	<i>Adelpha phylaca</i>	h	1	23	295
192	1119 p	7 <i>Dryas iulia</i>	?	<i>Dryas iulia</i>	?	1	34	297
193	1409 p	11 <i>Anteos maerula</i>	?	<i>Anteos maerula</i>	?	1	18	385
194	1520 ?	3 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	33	386
195	1211 ?	4 <i>Phoebis philea</i>	?	<i>Phoebis philea</i>	?	1	21	387
196	1513 ?	3 <i>Anteos maerula</i>	h	<i>Anteos maerula</i>	h	1	31	387

* Interacción múltiple, 3 machos y dos hembras (¿como supe?)

hora		sp 1 Lepidoptero) (1=muerta en estadio de larva; 2=muerta en estadio de pupa; 3=en proceso de identificación por el especialista; 4=emergió parasitoide)			sp 2 (Planta)	Estadio sp 1	Estadio sp 2	no. larvas iniciales	altura (m)	Imágenes
No. inter	inicio	fecha inter	duracion	tipo interacción						
197		53		herbivoria	No identificada (1)	Ceiba pentandra	larva	adulto	1	30
198		62		herbivoria	No identificada (1)	Dialium guianense	larva	adulto	1	32
199		62		herbivoria	No identificada (3)	Tetracera sessiliflora	larva	adulto	1	31
200		63		herbivoria	Geometridae (3)	Virola coshni	larva	adulto	1	29
201		63		herbivoria	No identificada (2)	Tetracera sessiliflora	larva	adulto	1	31
202		63		herbivoria	No identificada (4)	Ceiba pentandra	larva	adulto	1	30
203		69		herbivoria	No identificada (1)	Ceiba pentandra	larva	adulto	1	30
204		97		herbivoria	Historis odius	Cecropia sp	larva	juvenil	1	20
205		111		herbivoria	Diaethria astala	Paullinia clavigera	larva	adulto	1	20
206		143		herbivoria	Strymon aff. bassalides	Amphelocera hottlei	pupa	adulto	1	21
207		191		herbivoria	No identificada (1)	Amphelocera hottlei	larva	adulto	1	30 LD-08
208		193		herbivoria	No identificada (2)	Guarea excelsa	larva	adulto	1	15 LD-09
209		193		herbivoria	Apatelodidae (3)	Guarea excelsa	larva	adulto	1	18 LD-10
210		193		herbivoria	No identificada (1)	Tetracera sessiliflora	larva	adulto	1	21 LD-11
211		194		herbivoria	No identificada (1)	Rhedia intermedia	larva	adulto	1	31 LD-12
212		195		herbivoria	No identificada (1)	Pseudolmedia oxiphilaria	larva	adulto	6	33 LD-13
213		195		herbivoria	No identificada (4)	Guarea excelsa	larva	adulto	1	20 LD-14
214		199		herbivoria	No identificada (1)	Tetracera sessiliflora	larva	adulto	1	20 LD-15
215		242		herbivoria	Noctuidae (3)	Calyptanthos lindeniana	larva	adulto	1	31 LD-17
216		243		herbivoria	Pseudosphex leovasquezi (Arctiidae, Ctenuchinae)(4)	Cydista potosina (?)	larva	adulto	0	20 LD-16
217		251		herbivoria	No identificada (1)	Paullinia clavigera	larva	adulto	1	20
218		252		herbivoria	No identificada (4)	Combretum laxum (?)	huevo	adulto	1	25 LD-20
219		253		herbivoria	No identificada (2)	Tetracera sessiliflora	larva	adulto	1	18 LD-19
220		254		herbivoria	Theope sp (Riodinidae)	Guarea excelsa	larva	adulto	1	20 LD-21
221		259		herbivoria	Noctuidae (3)	Arrabidaea patellifera (?)	larva	adulto	1	21 LD-22
222		259		herbivoria	Noctuidae (3)	Dialium guianense	larva	adulto	1	28 LD-23
223		265		herbivoria	No identificada (1)	Arrabidaea patellifera	larva	adulto	2	25 LD-26
224		266		herbivoria	Microlepidoptera (3)	Arrabidaea patellifera	larva	adulto	1	21 LD-24
225		266		herbivoria	Geometridae (3)	Monstera sp	larva	adulto	1	23 LD-25
226		271		herbivoria	No identificada (2)	Ephylium caudatum	larva	adulto	1	20 LD-27
227		274		herbivoria	No identificada (1)	Guarea excelsa	larva	adulto	1	20
228		275		herbivoria	No identificada (1)	Cydista potosina	larva	adulto	1	12
229		276		herbivoria	No identificada (1)	Brosimum alicastrum	larva	adulto	1	16 LD-30
230		276		herbivoria	Noctuidae (3)	Brosimum alicastrum	larva	adulto	1	21 LD-31
231		276		herbivoria	Notodontidae (3)	Inga vera	larva	adulto	1	31 LD-32
232		276		herbivoria	No identificada (4)	Serjania sp	larva	adulto	1	18 LD-33
233		276		herbivoria	No identificada (1)	Guarea excelsa	larva	adulto	16	21 LD-34
234		276		herbivoria	No identificada (2)	Tetracera sessiliflora	larva	adulto	1	20 LD-35
235		276		herbivoria	Tortricidae (3)	Guarea excelsa (?)	crisalida	adulto	1	9 LD-36
236		276		herbivoria	No identificada (1)	Guarea excelsa	larva	adulto	1	31 LD-37
237		276		herbivoria	Notodontidae (3)	Amphelocera hottlei	larva	adulto	1	25 LD-38
238		276		herbivoria	Pyalidae	Coupania dentata	larva	adulto	1	31 LD-39
239		276		herbivoria	No identificada (1)	Bejuco desconocido (3)	larva	adulto	1	25 LD-40
240		279		herbivoria	Peluchya arantes (Stoll) Arctiidae	Pseudolmedia oxiphilaria	larva	adulto	1	15 LD-41
241		284		herbivoria	No identificada (4)	Tetracera sessiliflora	pupa	adulto	1	28 LD-42
242		286		herbivoria	No identificada (1)	Arrabidaea patellifera	larva	adulto	2	21 LD-43
243		286		herbivoria	Notodontidae (3)	Inga vera	larva	adulto	1	19 LD-44
244		286		herbivoria	No identificada (1)	Paullinia clavigera (?)	larva	adulto	1	17 LD-45
245		286		herbivoria	No identificada (1)	Paullinia clavigera (?)	larva	adulto	1	18 LD-46
246		322		herbivoria	No identificada (1)	Brosimum alicastrum	larva	adulto	1	12
247		343		herbivoria	No identificada (1)	Dialium guianense	larva	adulto	1	22

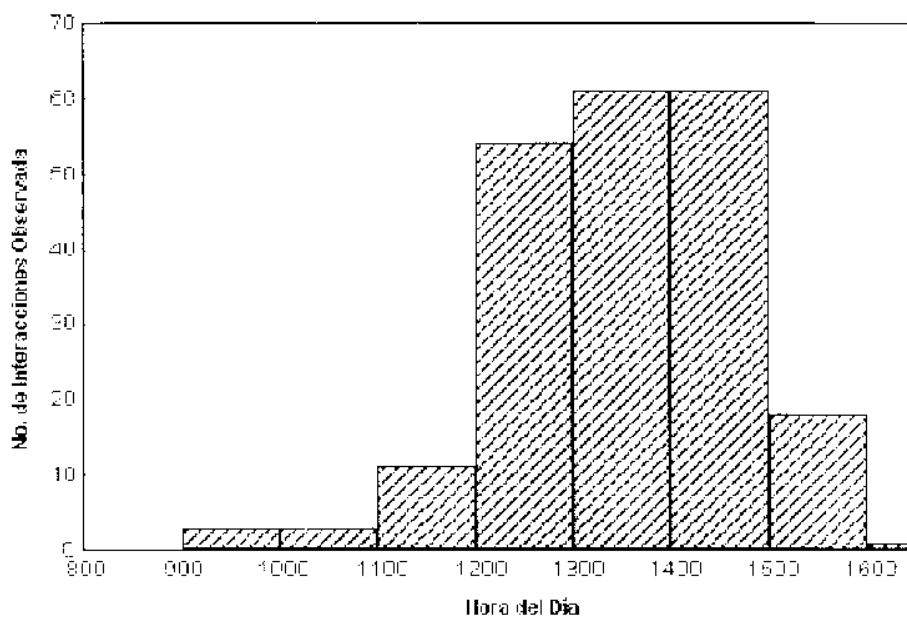
INTERACCIONES EN EL DOSEL DE LA SELVA HÚMEDA TROPICAL E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ESTUDIO EN ESTE AMBIENTE (R078).

ANEXO REPORTE FINAL: Análisis de de parámetros y variables de interacciones entre adultos.

Hora del Día (H):

Las interacciones entre adultos no se distribuyeron uniformemente a lo largo del día durante el periodos del estudio. Hubo una mayor frecuencia de interacciones entre las

1200 y las 1500 horas. Entre 1100 y 1200 horas, o entre las 1500 y 1600, la frecuencia de interacciones fue aproximadamente 75% menor que en las horas de máxima actividad. Antes de las 1100 o después de las 1600 horas, la frecuencia de interacciones fue sumamente baja, apenas

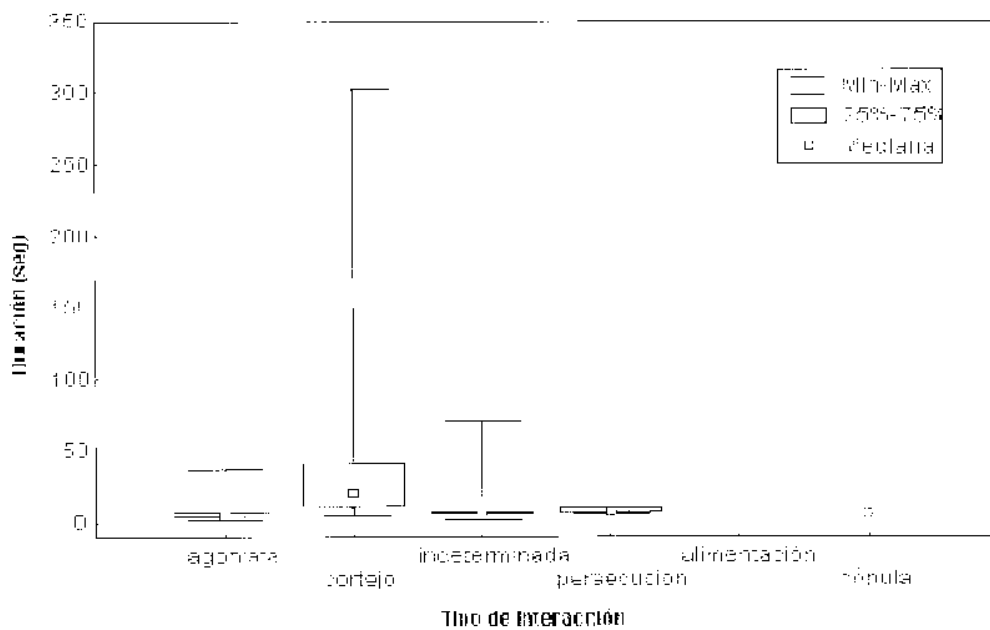


detectable.

5620.

Duración (D) y Tipo de Interacción (TI)

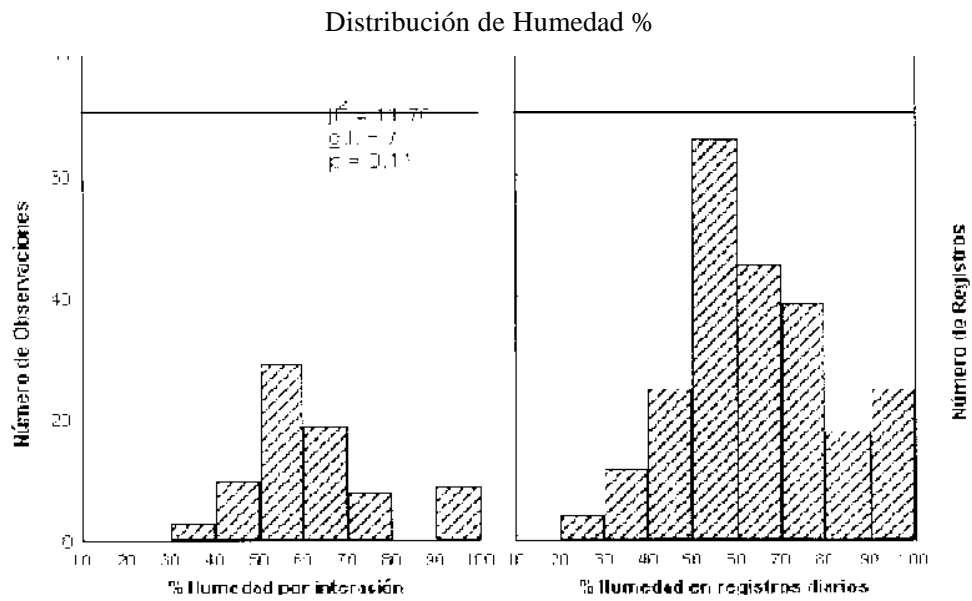
La duración de los diferentes tipos de interacción registrados no fue la misma (Prueba de Kruskal-Wallis, $H_{15, N=206}=102.4$, $p < 0.0001$). Mientras que las interacciones de cortejo duraron en su mayoría entre 15 y 45 segundos, las interacciones agresivas (agonistas y persecuciones) típicamente duraban menos de 10 segundos. Las indeterminadas fueron aquellas tan cortas o ambiguas que no pudieron asignarse a una categoría preestablecida. El número de interacciones de alimentación de adultos (nectivoría) fue tan bajo que no es posible proponer una duración tipo. Solo se observó una interacción de cópula, [a cual seguramente duró varios minutos, sin embargo la



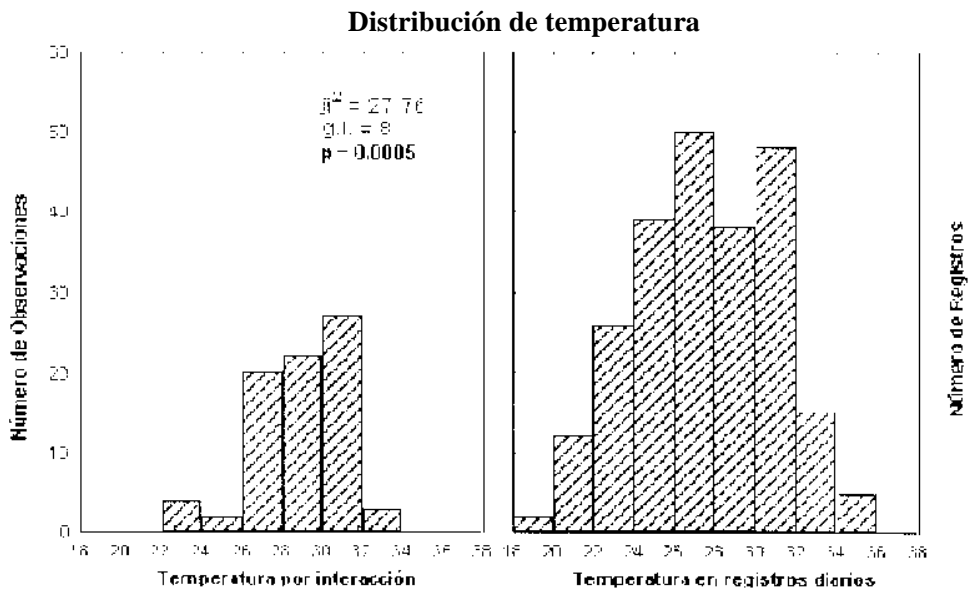
corta duración registrada se debe a que la pareja se perdió de vista entre el follaje.

Humedad porcentual (H), Temperatura (T), Nubosidad porcentual (N) y Condición de luz/sombra (S).

La distribución de porcentajes de humedad registrados durante cada interacción no difiere significativamente de la distribución de porcentajes de humedad en los registros diarios, lo cual sugiere que la humedad no es un factor que influya directamente en la ocurrencia de interacciones entre adultos.

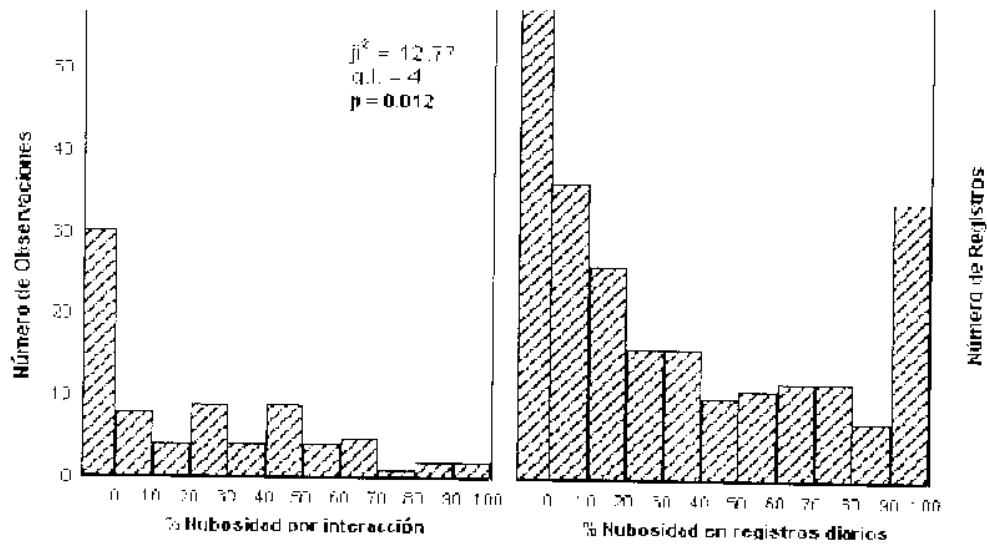


Por otro lado, las distribuciones de temperatura y porcentaje de nubosidad registrados durante las interacciones entre adultos si difirieron significativamente de los registros diarios respectivos. En el caso de la temperatura, la comparación entre las distribuciones sugiere que estas se observaron con mayor frecuencia de la esperada en temperaturas entre 28 y 32 grados, y con frecuencia menor a la esperada a temperaturas menores a 26 grados.



En el caso del porcentaje de nubosidad, las interacciones entre adultos parecen ocurrir predominantemente con cielo totalmente despejado (Q%), y de manera uniforme a lo largo del resto del rango. Esta distribución sugiere una frecuencia de interacciones menor a la esperada entre 10 y 20%, y arriba de 90% de nubosidad.

Distribución de Humedad



El 90% de las interacciones ocurrieron en condición de luz directa, y el 10% restante en sitios de luz directa a la hora de la interacción, pero en condición de sombra por nubosidad. Esto sugiere que la luz directa determina en gran parte la ocurrencia de interacciones, muy probablemente debido a que tanto las interacciones agresivas como de cortejo las realizan machos territoriales, cuyos territorios se encuentran en parches de luz, de acuerdo con lo reportado en diversas especies de lepidopteros territoriales.

ACLARACIONES CON RESPECTO AL DESTINO DE LOS EJEMPLARES COLECTADOS DURANTE EL PROYECTO

En relación á los comentarios referentes a la colección entomológica en la que serán depositados los ejemplares del proyecto es conveniente hacer las siguientes aclaraciones:

Por una parte, cuando nos referíamos en el reporte final a la colección del Instituto de Biología de la UNAM, lo hacemos pensando en la colección entomológica de este Instituto, la misma a que hacemos referencia en el Anexo 1 del convenio. Es importante hacer notar que, contrario a lo que esperábamos al inicio del proyecto, la mayoría de los organismos obtenidos en este estudio son nocturnos. El especialista en este grupo de mariposas es el Ing. Rafael Turrent, mismo que accedió a identificarnos este material a sugerencia e invitación del MVZ Roberto de la Maza, taxónomo del proyecto. Tenemos entendido, que ya existían antecedentes de la Colección Privada de la Familia Turrent por otro proyecto apoyado por la CONABIO en la que el Ing. Turrent participó. Este proyecto, titulado "Catálogo y recopilación de datos científicos de los lepidópteros nocturnos de México pertenecientes a cinco familias " (P080) tenemos entendido dio registró á esta colección. Además, en opinión del taxónomo de nuestro proyecto, la colección de la Familia Turrent es la más completa en lepidópteros nocturnos en le país.

No obstante, si la CONABIO considera que esta colección no reúne las características adecuadas que garanticen el resguardo *de los* ejemplares del proyecto, nosotros estamos en la mejor disposición de depositarlos en las colecciones mencionadas en el convenio.