

El Colegio de la Frontera Sur

Heterogeneidad del paisaje y diversidad de mariposas en  
el Sur de México

TESIS

presentada como requisito parcial para optar al grado de  
Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

por

Arcángel Molina Martínez

2008

Pa' la Mariana, el Santiago y el Tacho<sup>†</sup>

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutor Dr. Jorge León por el todo el apoyo para la culminación de la tesis y por la amistad que me ha brindado a lo largo del tiempo que llevamos colaborando.

A mis asesores Dr. Neptalí Ramírez Marcial y Dr. Darío A. Navarrete Gutiérrez, por su apoyo y disposición a colaborar en mi trabajo.

A los sinodales, Dr. José Luis Rangel y Dr. Luis Bernardo Vázquez por la revisión y acertados comentarios para mejorar el manuscrito.

El Dr. Sergio López Mendoza me asesoró en el análisis de los datos

Al CONACYT que me otorgó una beca para manutención durante mi estancia en el programa de maestría en ECOSUR, número de becario: 207769.

Helda Kramsky, Olga Gómez y Carla Gasca y Alfredo Martínez me ayudaron a realizar y me facilitaron enormemente los trámites administrativos necesarios durante mi estancia en ECOSUR.

Hermilo Cruz y Mario Zúñiga ayudaron a buscar y conseguir literatura.

Raymundo Mijangos y Manuel Zepeda me apoyaron para conseguir y manejar software para el análisis de los datos y edición del manuscrito.

Manuel Girón me ayudó en el montaje e identificación de las mariposas y a recopilar los datos para el apéndice 3.

Mis padres, Álvaro Molina y Beatriz Martínez me han apoyaron para lograr todas las metas que me he propuesto y me prestaron dinero durante el tiempo que no tuve beca.

Durante mi estancia en San Cristóbal he tenido la fortuna de conocer a excelentes personas que me han brindado su amistad: Rodrigo, Gladys, Sergio, Lulú, Diego, Isabel, Karla, Foyo, Lupita, Jorge, Julia, Jaime.

A la banda del cubil y la colección entomológica: Farah, Yaris, Manolo, Chuy, Ubaldo, Irma.

A mis compañeros de la generación 2007 – 2008 de la maestría ECOSUR-SC.

A la banda ecosureña que hizo mas ameno mi paso por la maestría, Paco, Lupita, Charlie, Kike, Adrián, Ruth, Poncho, Miriam.

A mi esposa Mariana y a mi hijo Santiago por su apoyo incondicional y por hacerme ver las cosas que realmente son importantes en la vida.

A los ejidatarios de las comunidades de San Fernando, Vicente Guerrero, Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón, Viva Cárdenas y 16 de Septiembre. En especial a Reyna Hernández, Vicente Jiménez, Antonio Cancino y a la familia Palacios por permitirme el acceso a sus terrenos.

## ÍNDICE

Resumen.....	5
Introducción.....	6
Materiales y Métodos.....	10
Resultados.....	17
Discusión y conclusiones.....	22
Literatura citada.....	28
Apéndice 1.....	38
Apéndice 2.....	40
Apéndice 3.....	47
Apéndice 4.....	88

## RESUMEN

Las tasas de deforestación actuales han provocado que la mayoría de los paisajes rurales se encuentren formados por una gama de asociaciones vegetales de distintos tipos y estadios. Esta heterogeneidad de los paisajes provoca que los organismos sufran cambios en su distribución y abundancia, y la percepción de estos hacia los distintos paisajes dependerá de su grado de tolerancia a la perturbación. En este trabajo se evaluó el efecto de la heterogeneidad de un paisaje fragmentado sobre la diversidad de especies de mariposas a un nivel de orden y familia. A través de la evaluación de los patrones de riqueza y abundancia de especies de mariposas, y del análisis de la heterogeneidad del paisaje con un sistema de información geográfica, se exploraron a partir de técnicas de regresión las posibles relaciones para entender como la heterogeneidad del paisaje estudiado influye en la conformación de la comunidad de mariposas. No se encontró una relación entre la heterogeneidad del paisaje y la diversidad de mariposas a un nivel de orden, sin embargo se identificaron elementos del paisaje como encinares, acahuales arbustivos, áreas urbanas y suburbanas que son importantes en la determinación de la riqueza y la abundancia de especies de mariposas a un nivel de orden y de familia. Derivado de esto, se discute la importancia de estos elementos en el paisaje para la conformación de la comunidad de mariposas del área y se promueve su manejo dentro del paisaje a fin de que la comunidad de mariposas estudiada sea persistente a largo plazo.

Palabras clave: Heterogeneidad, riqueza de especies, mariposas, fragmentación.

## INTRODUCCIÓN

La fragmentación y el deterioro y pérdida de hábitats representan los mayores peligros para la biodiversidad, e incrementan el riesgo de la extinción de las especies (Debinski y Holt 2000). En ambientes tropicales, los procesos de fragmentación han generado paisajes que se caracterizan por contener fragmentos de vegetación remanente de distintos tamaños inmersos en una matriz compuesta por áreas con vegetación en distintos estados sucesionales (acahuales), agropastoriles, urbanas y suburbanas. Esta heterogeneidad del paisaje es exacerbada eventualmente por las actividades humanas, lo que redundará en la dinámica de las comunidades silvestres que allí ocurren.

Las porciones de hábitats modificados son a menudo reemplazadas por hábitats nuevos. Las especies pueden utilizar estos nuevos hábitats o evitarlos. Por lo tanto, los paisajes pueden clasificarse como: paisajes no fragmentados, cuya composición y configuración no ha sido alterada por la intervención del hombre o por fenómenos estocásticos (como huracanes, incendios, terremotos). Paisajes con fragmentación intermedia, cuya composición presenta altos niveles de heterogeneidad. Hasta paisajes completamente fragmentados, los cuales pueden ser completamente inhóspitos debido a que su composición y configuración han sido totalmente modificadas (Jonsen y Taylor 2000). La diferencia más clara entre estos paisajes se encuentra en la estructura que cada uno posee, la cual afecta la forma en la que las especies se distribuyen y es resultado directo de la intensidad del cambio de uso de suelo a la que el paisaje fue sometido.

Los componentes de la estructura del paisaje incluyen la cantidad y posición de los fragmentos de vegetación remanente, la calidad y cantidad de

la matriz en la cual los fragmentos se encuentran inmersos (Fahrig y Merriam 1994), los corredores o conectores (Bowne *et al.* 1999), y los bordes de los fragmentos (Chust *et al.* 2004). La cantidad y calidad de estos componentes del paisaje provoca que exista una variación en su aportación a la comunidad de especies del paisaje completo. Por ejemplo, algunos sitios pueden poseer valores de riqueza local relativamente importante o altas concentraciones de especies raras, mientras que otros sitios pueden tener menos especies o ser habitados mayormente por especies comunes (Fleishman *et al.* 2003, Pineda y Halffter 2004), o incluso paisajes con muy poca representación de especies y/o individuos.

La persistencia de un número importante de artrópodos en paisajes heterogéneos, depende principalmente de la disponibilidad de hábitats, lo cual es ampliamente influenciado por el tipo de uso de suelo y por las características del paisaje circundante (Jeanneret *et al.* 2003). Aunque aspectos específicos como la capacidad de dispersión y la ecología de las especies son también importantes. Por lo tanto, la persistencia de paisajes fragmentados estructuralmente diversos parece necesaria para la conservación de la diversidad biológica en sitios sujetos a una alta intensidad de uso de suelo.

Varios estudios han evaluado la relación entre la heterogeneidad de los paisajes y las comunidades silvestres. No se han reportado relaciones significativas para parasitoides (Marino y Landis 1996), escarabajos carábidos (Brose 2003), y lepidópteros (Lewis 2001, Rickman y Connor 2003). Sin embargo relaciones positivas han sido registradas para plantas (Weibull *et al.* 2003, Torras *et al.* 2008), aves (Atauri y de Lucio 2001), anfibios y reptiles

(Atauri y de Lucio 2001), hormigas (Dauber *et al.* 2003), abejas (Dauber *et al.* 2003, Hendrickx *et al.* 2007) escarabajos (Jonsen y Fahrig 1997, Romero-Alcaráz y Ávila 2000, Weibull *et al.* 2003, Hendrickx *et al.* 2007) y arañas (Weibull *et al.* 2003, Hendrickx *et al.* 2007). Para mariposas, se han encontrado relaciones positivas en ambientes paleárticos (Weibull *et al.* 2000, Atauri y de Lucio 2001, Weibull *et al.* 2003, Bergman *et al.* 2004, Cozzi *et al.* 2007), neárticos (Kerr 2001), y neotropicales (Araujo 2000, Horner *et al.* 2003).

El hecho de que la estructura espacial del paisaje ejerza un efecto sobre la diversidad de especies y más aún que sus diversos componentes varíen en su contribución a la conformación de las comunidades tiene consecuencias importantes en los esfuerzos por entender y conservar la diversidad biológica (Willis y Whittaker 2002). Si podemos determinar de que manera cada componente ejerce una influencia sobre la comunidad de especies de un paisaje, entonces podremos proponer estrategias que permitan a las comunidades silvestres persistir a largo plazo en ambientes transformados. Aunado a esto, nos permitirá obtener información crucial para comprender los mecanismos que subyacen a la respuesta de las comunidades al los cambios en el uso del suelo.

El propósito de este estudio es entender de qué manera la heterogeneidad espacial de un paisaje fragmentado del sureste de México tiene influencia sobre las comunidades de mariposas. Concretamente, se busca responder ¿Cuál es la relación de la heterogeneidad del paisaje sobre la diversidad local de mariposas?, ¿Son la riqueza, abundancia y diversidad local de mariposas afectadas por los distintos elementos que componen los paisajes



del área de estudio? y ¿Cuál es el efecto de los elementos que componen los paisajes del área de estudio ejercen sobre tres familias de mariposas?

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Área de estudio**

El área de estudio se localiza en el estado de Chiapas, dentro de la región fisiográfica denominada Depresión Central, en el municipio de San Fernando. El área tiene como coordenadas geográficas máximas: 16° 53' 01" y 16° 47' 57" de latitud norte; y -93° 09' 23" y -93° 13' 58" de longitud oeste, y comprende un área aproximada de 21 Km<sup>2</sup> con una variación altitudinal entre los 600 a 1100 msnm (Fig. 1).

El tipo de clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano (García 1973), la precipitación anual pluvial es de 1200 mm al año. La mayor precipitación ocurre entre mayo y junio, en julio se puede apreciar un periodo de menor intensidad de lluvia (canícula) y en agosto y principios de septiembre se presenta otro periodo importante de precipitación.

La vegetación predominante solía ser la selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, sin embargo debido a la fuerte presión antropogénica a la que ha sido sometida, actualmente solo quedan fragmentos remanentes de vegetación original inmersos en una matriz agropastoril (León-Cortés *et al.* 2004).

El uso del suelo es principalmente agrícola con bosque, los cultivos de temporal como maíz y frijol son comunes, plantaciones como café y plátano también están presentes. La explotación ganadera es una actividad importante en la zona siendo el ganado bovino el principal, aunque también se presenta la explotación de ganado porcino, ovino y aves de corral.

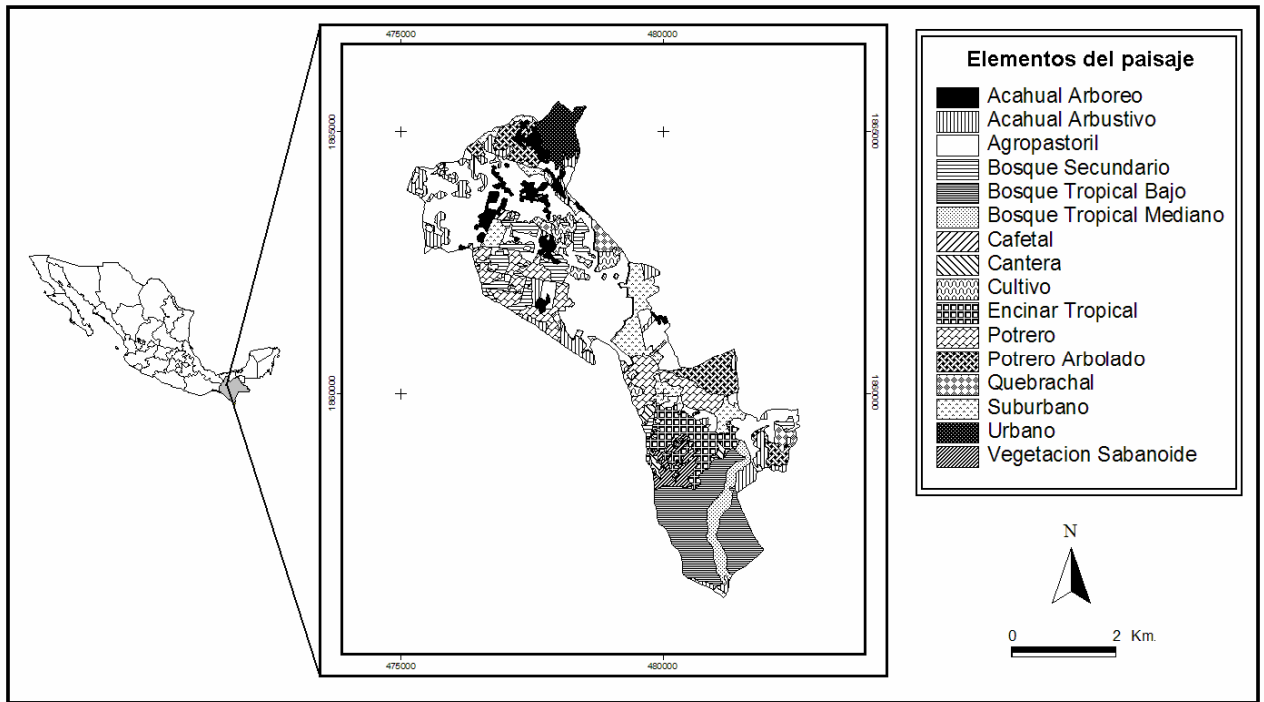


Figura 1. Ubicación del área de estudio dentro del estado de Chiapas, en el recuadro se muestran los elementos del paisaje que se cuantificaron para la medida de heterogeneidad (Tomado de León-Cortés, 2003).

## El grupo de estudio

Las mariposas se encuentran entre los insectos más enumerados en las listas de especies protegidas. A consecuencia de este interés, la información detallada acerca de su distribución, ecología y de estrategias para conservar y administrar sus hábitats ha tenido avances importantes principalmente en ambientes neárticos y paleárticos. Colectivamente esto hace a las mariposas apropiadas para utilizarlas como especies clave en aspectos de ecología y conservación (New 1997). Para este estudio se registraron únicamente especies de las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae, ya que estas presentan especies con distintos grados de especialización (DeVries 1987, Tyler *et al.* 1994), lo que anticipa que su percepción de la estructura del paisaje sea diferencial.

## **Caracterización del área de estudio**

En el área de estudio se delimitó una superficie de 21 km<sup>2</sup>. Con base en el análisis de fotografías aéreas de la zona (INEGI 2001, 2005) se reconocieron, cuantificaron y delimitaron 16 elementos del paisaje: acahual arbóreo, acahual arbustivo, agropastoril, bosque secundario, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, cafetal, cantera, cultivo, encinar tropical, potrero, potrero arbolado quebrachal, suburbano, urbano y vegetación sabanoide. La clasificación de estos elementos se basó en el reconocimiento de unidades de vegetación sugeridas por Miranda y Hernández X (1963), y en la importancia relativa de ciertos elementos del paisaje, sobre la distribución y preferencia de las poblaciones de artrópodos (León-Cortés *et al.* 2004; Molina-Martínez y León-Cortés 2006; Pinkus-Rendón *et al.* 2006;); una breve descripción de cada elemento se muestra en el apéndice uno. La descripción de la estructura y composición vegetal de los elementos reconocidos en este estudio, fue llevada a cabo por G. Domínguez-Vázquez, H. Chacón-Sol y J. L. León-Cortés (datos no publicados).

Se digitalizó la fotografía aérea del área de estudio correspondiente al año 2001 mediante Arc info GIS versión 3.5.1<sup>®</sup>. A partir de Arc View GIS versión 3.1<sup>®</sup> se generó un mapa que mostró la extensión y distribución de los distintos elementos del paisaje previamente reconocidos en el área de estudio.

El área de estudio se dividió en 240 paisajes circulares de 150m de radio (área = 7.06 ha). Se tomó esta medida porque experiencias previas sugieren que esta área es suficiente para que una gran cantidad de lepidópteros completen su ciclo de vida (A. Molina obs. pers).

Se tomaron al azar 120 paisajes dentro de los cuales se estableció un transecto lineal de 200 m de longitud para la observación y registro de mariposas (Caldas y Robbins 2003). Asimismo, para cada uno de estos paisajes se obtuvo: la proporción ocupada por cada uno de los elementos presentes, y su cantidad y extensión en hectáreas, con los últimos datos se construyó un índice de heterogeneidad a partir del índice de diversidad de Simpson (Simpson 1949), cuya fórmula es la siguiente:

$$S = 1 - \sum \rho_i^2$$

Donde:  $\rho_i$  = la extensión del elemento dividido entre la extensión total del paisaje.

### **Muestreo de mariposas**

El reconocimiento y registro de las poblaciones de lepidópteros en el sitio de estudio ha iniciado desde el año 2000. Se ha compilado y sistematizado la información de campo generada por un grupo de colaboradores (incluido el esfuerzo realizado en esta tesis) para generar una lista pormenorizada de las especies de lepidópteros diurnos que ocurren en el área general de San Fernando. Esto ha permitido organizar una lista de especies pertenecientes a las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae para el área, así como una base de datos que contiene la georreferencia para cada uno de estos registros. El protocolo para el recorrido de los transectos y registro de mariposas fue el mismo que se siguió para este trabajo, el cual es detallado mas adelante.

Para este estudio cada uno de los 120 transectos establecidos se recorrió siete veces durante los meses de Marzo a Septiembre del 2008. Los conteos se llevaron a cabo de 09:00 a 15:00 hrs. bajo condiciones ideales para

la observación de mariposas activas (Pollard y Yates, 1993; Caldas y Robbins, 2003). Las mariposas se observaron de manera directa o con ayuda de binoculares. La identificación de lepidópteros no representó mayor dificultad, ya que la mayoría de ellas son conspicuas y presentan características externas que permiten su identificación. En los casos donde no fue posible su identificación directa, los organismos se capturaron con una red entomológica aérea y se identificaron empleando guías de campo especializadas (De Vries 1987, Llorente-Bousquets *et al.* 1997, Luis-Martínez *et al.* 2003, Vargas-Fernández *et al.* 2008). Para cada individuo observado se registraron los siguientes datos: especie y número de paisaje.

### **Análisis estadístico**

Con el propósito de garantizar que el esfuerzo de muestreo en cada paisaje reflejara niveles de riqueza de mariposas adecuados (>75% de la fauna contenida en cada cuadrícula), los 120 paisajes fueron agrupados en 10 conjuntos (12 paisajes por conjunto) cada uno con base en un gradiente de heterogeneidad. El gradiente de heterogeneidad fue elaborado a partir del índice de Simpson. Para cada conjunto se seleccionó al azar un paisaje para el cual se construyó una curva de acumulación de especies. De esta manera se construyeron 10 curvas las cuales fueron consideradas como una muestra importante del conjunto total y por lo tanto se consideró como una muestra representativa para los 120 paisajes. Los valores obtenidos de riqueza de especies se contrastaron con los predichos por los estimadores Chao 1, Chao 2 y Bootstrap (Moreno 2001). El análisis para la construcción de las curvas de acumulación de especies y las estimaciones de los valores de riqueza de

especies fueron realizados en el programa EstimateS versión 7.5.2 (Colwell 2005).

### **Diversidad de Mariposas**

Para determinar la diversidad de especies en cada uno de los paisajes se utilizó el índice de diversidad alfa de Fisher (Fisher *et al.* 1943):

$$S = \alpha \ln (I+N/\alpha)$$

en donde S es el número de especies de la muestra, N es: el número de individuos en la muestra y  $\alpha$  es: el índice de diversidad.

Se consideró apropiado el uso de este índice debido a que funciona mejor con datos donde la mayoría de las especies tienen una abundancia baja (es poco sensible al tamaño de muestra). Además de que se ha demostrado que es un índice que se ajusta bien a los datos entomológicos (Kempton y Taylor 1974, Brehm *et al.* 2003).

### **Análisis de los datos**

Los datos fueron ajustados a una regresión lineal para relacionar la heterogeneidad del paisaje con los valores de diversidad de mariposas (alfa de Fisher) del área de estudio. Dos paisajes mostraron índices de diversidad de mariposas muy altos por lo que se consideraron extremos (outlayers) y no fueron incluidos en este análisis. Se construyeron regresiones lineales múltiples para determinar si los distintos elementos del paisaje podrían explicar y predecir la variación de la riqueza, abundancia y diversidad de mariposas a

nivel de orden y para cada una de las tres familias estudiadas. La multicolinealidad entre las variables independientes fue investigada con correlaciones de Pearson, correlaciones significativas fueron detectadas entre el agropastoril con otras cinco variables independientes, razón por la cual no fue incluida en las regresiones lineales múltiples. Debido a que los datos de la riqueza y abundancia de las especies fueron conteos, previo al análisis fueron sometidos a transformación raíz cuadrada, mientras que a las proporciones de los elementos del paisaje se les aplicó transformación arcoseno (McDonald 2008). Todas las regresiones fueron realizadas en el paquete estadístico SPSS® versión 11.5.



## RESULTADOS

Como resultado de las visitas realizadas al área de estudio entre el año 2000 y 2008 se ha completado una lista de especies de mariposas pertenecientes a las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae que contiene un total de 159 especies de las cuales 20 pertenecen a la familia Papilionidae, 24 a Pieridae y 115 a Nymphalidae, así como una base de datos con 15,133 registros georreferenciados (Apéndice 2 y 3).

En particular, las relaciones entre los valores de heterogeneidad del paisaje y los valores de diversidad de mariposas están basados en el trabajo sistemático de registros en 840 transectos en los cuales se registró un total de 12,287 individuos pertenecientes a 75 especies de mariposas 9 pertenecen a la familia Papilionidae, 15 a Pieridae y 51 a Nymphalidae. La riqueza, abundancia y diversidad local de mariposas para cada paisaje así como los valores resultantes del análisis del paisaje se muestra en el apéndice 4.

Las curvas de acumulación de especies para 10 paisajes elegidos al azar se muestran en la Figura 2.

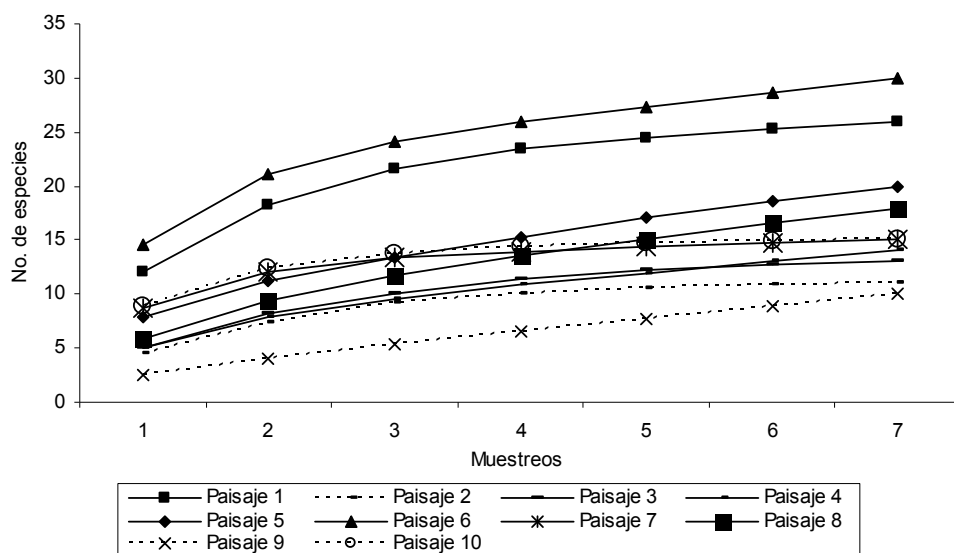


Figura 2. Curvas de acumulación de especies para 10 paisajes representativos del área de estudio.

El porcentaje de especies alcanzado de acuerdo a los estimadores Chao 1, Chao 2 y Bootstrap se muestra en el Cuadro 1, en ocho de los 10 paisajes evaluados se alcanzó más del 80% de las especies esperadas, por lo cual el muestreo puede considerarse casi completo y los resultados de nuestro análisis estadístico no están influenciados por un efecto de muestreo.

Cuadro 1. Número de especies registrado y predichos por tres estimadores para 10 paisajes del área de estudio.							
Paisaje	Especies registradas	Especies esperadas (Chao 1)	% de especies alcanzado (Chao 1)	Especies esperadas (Chao 2)	% de especies alcanzado (Chao 2)	Especies esperadas (Bootstrap)	% de especies alcanzado (Bootstrap)
1	26	29	89.6	28.86	90.0	28.05	92.6
2	11	11	100	11	100	11.65	94.4
3	13	13	100	13.14	98.9	14.2	91.5
4	14	19	73.6	23	60.8	16.49	84.8
5	20	23	86.9	23.98	83.4	22.63	88.3
6	30	35	85.7	38.43	78	33.21	90.3
7	15	15	100	15.43	97.2	15.8	94.9
8	18	22	81.8	22.16	81.2	21.54	83.5
9	10	15	66.6	16	62.5	12.72	78.6
10	15	15	100	15	100	15.79	94.9
<b>Media</b>	17.20	19.70	88.42	20.70	85.20	19.21	89.38
<b>Error estándar</b>	2.05	2.41	3.78	2.65	4.68	2.23	1.75

La heterogeneidad del paisaje, medida como el índice de diversidad de Simpson de los distintos paisajes del área de estudio no estuvo relacionada con la diversidad local de mariposas ( $r^2 = 0.006$ ,  $F = 0.66$  y  $P = 0.42$ ; Figura 3).

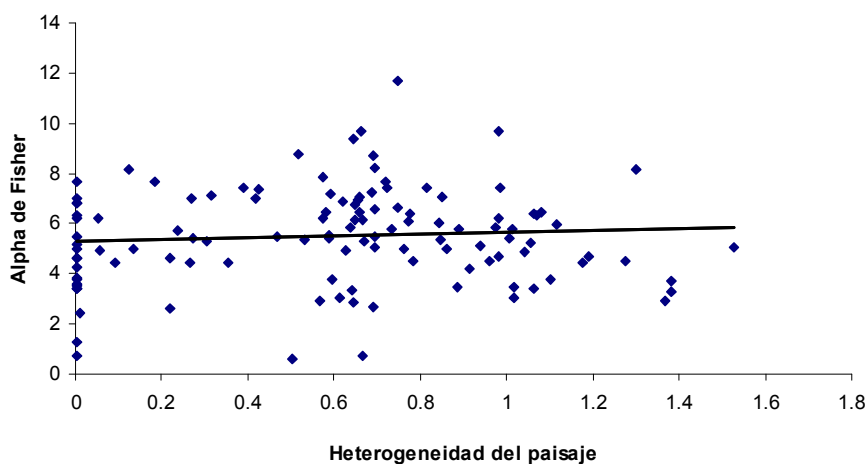


Figura 3. Relación entre la heterogeneidad del paisaje y la diversidad local de mariposas del área de estudio.

El análisis de regresión lineal múltiple reveló elementos del paisaje que explicaron significativamente la riqueza de especies de mariposas. Para este modelo, se obtuvo un valor de  $r^2 = 0.28$ ,  $F = 14.75$  y una  $P < 0.001$ . El encinar y el urbano tuvieron un efecto negativo, mientras que el acahual arbustivo afectó positivamente (Cuadro 2).

Las variables significativas predictoras arrojadas por el modelo para la abundancia de especies de mariposas de San Fernando fueron el encinar, suburbano y urbano, las cuales ejercieron un efecto negativo. Para este modelo, el valor de  $r^2 = 0.25$ ,  $F = 12.56$  y  $P < 0.001$  (Cuadro 2).

Para la diversidad local de mariposas se obtuvo un valor de  $r^2 = 0.18$ ,  $F = 12.95$  y una  $P < 0.001$ . El encinar, tuvo un efecto negativo mientras que el bosque tropical subcaducifolio afectó positivamente (Cuadro 2).

<b>Cuadro 2. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la riqueza, abundancia y diversidad de mariposas pertenecientes a tres familias en San Fernando.</b>					
	<b>Variable</b>	<b>Coefficiente B</b>	<b>Error típico B</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>
Riqueza	Constante	3.972	.082	48.597	.000
	Encinar	-1.078	.218	-4.950	.000
	Urbano	-.500	.174	-2.871	.005
	Acahual arbustivo	.668	.244	2.741	.007
Abundancia	Constante	10.611	.283	37.464	.000
	Encinar	-3.792	.794	-4.774	.000
	Suburbano	-2.973	.864	-3.443	.001
	Urbano	-2.043	.639	-3.197	.002
Diversidad local	Constante	5.606	.170	32.904	.000
	Encinar	-2.254	.564	-3.999	.000
	Bosque tropical subcaducifolio	4.047	1.238	3.269	.001

Al analizar los datos obtenidos a nivel de familias, las regresiones lineales múltiples no mostraron a algún elemento de paisaje como predictor de la riqueza, la abundancia o la diversidad de las Papilionidae. En el caso de las Pieridae, la vegetación sabanoide ejerció marginalmente un efecto negativo sobre la riqueza de especies ( $r^2 = 0.088$ ,  $F = 11.32$ ,  $P = 0.001$ ). El urbano y encinar ejercieron un efecto negativo sobre la abundancia ( $r^2 = 0.115$ ,  $F = 7.593$  y  $P = 0.001$ ). La diversidad fue afectada marginalmente de manera negativa por el encinar ( $r^2 = 0.050$ ,  $F = 5.629$  y  $P = 0.19$ ; Cuadro 3).

<b>Cuadro 3. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la riqueza, abundancia y diversidad de mariposas de la familia Pieridae de San Fernando.</b>					
	<b>Variable</b>	<b>Coefficiente B</b>	<b>Error típico B</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>
Riqueza	Constante	2.352	.048	48.693	.000
	Vegetación sabanoide	-1.213	.361	-3.364	.001
Abundancia	Constante	7.035	.220	31.913	.000
	Urbano	-1.645	.529	-3.110	.002

	Encinar tropical	-1.762	.658	-2.676	.009
Diversidad local	Constante	1.856	.063	29.628	.000
	Encinar tropical	-.494	.208	-2.372	.019

Para la familia Nymphalidae, los análisis mostraron que la riqueza fue afectada negativamente por el encinar, urbano y suburbano ( $r^2 = 0.32$ ,  $F = 18.26$ ,  $P < 0.001$ ), mientras que encinar y suburbano afectaron negativamente a la abundancia y el acahual arbustivo lo hizo de manera positiva ( $r^2 = 0.313$ ,  $F = 17.623$  y  $P < 0.001$ ). El modelo de regresión lineal múltiple no mostró alguna variable predictora de la diversidad (Cuadro 4).

<b>Cuadro 4. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la riqueza y abundancia de mariposas de la familia Nymphalidae de San Fernando.</b>					
	<b>Variable</b>	<b>Coefficiente B</b>	<b>Error típico B</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>
Riqueza	Constante	3.270	.075	43.716	.000
	Encinar tropical	-1.278	.210	-6.090	.000
	Urbano	-.645	.169	-3.826	.000
	Suburbano	-.823	.228	-3.610	.000
Abundancia	Constante	7.089	.250	28.353	.000
	Encinar Tropical	-3.451	.661	-5.220	.000
	Suburbano	-2.547	.717	-3.552	.001
	Acahual arbustivo	2.098	.743	2.825	.006

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, y contrario a lo que se esperaba, la heterogeneidad del paisaje no estuvo relacionada con la diversidad de mariposas del área de estudio. Esto contrastó con lo reportado por estudios realizados para mariposas (Araujo 2000, Wueibull *et al.* 2000, Kerr *et al.* 2001, Atauri y de Lucio 2001) y para otros taxa (Atauri y de Lucio 2001), aunque concuerda con lo reportado por Lewis (2001), Rickman y Connor (2003) y Marino y Landis (1996). Una explicación a esta tendencia encontrada es que la capacidad de dispersión de las mariposas entre los distintos elementos de los paisajes estudiados (7.06 ha) esté influenciando este resultado, lo cual indicaría que el tamaño de los paisajes no fué el adecuado. Sin embargo en el área de estudio se han realizado evaluaciones de captura – marca – recaptura para mariposas y las distancias promedio de movilidad se encuentran entre los 200 m (Rosas-Aguirre 2004, Pérez-Espinoza 2005, Marín 2006, Molina-Martínez datos no publicados). Esto conlleva a pensar que la capacidad de dispersión de las especies no influyó en el resultado de la relación. Sin embargo parece importante conducir más estudios sobre tasas y distancias de movilidad para estimar con más precisión el tamaño adecuado de los paisajes y poder eliminar el efecto de esta variable.

Una explicación alternativa es que la fuerte presión antropogénica (cambio de uso de suelo) que se ejerce sobre el área de estudio desde hace al menos 50 años, ha eliminado o reducido considerablemente las poblaciones de las especies más sensibles a la perturbación por ejemplo, especies como *Protesilaus macrosilaus pentesilaus* considerada como sensible y registrada en abundancias muy bajas en el año 2001- 2002 estuvo ausente en los conteos

del 2008. Esto habría generado que las especies que aún están presentes en el área de estudio sean aquellas capaces de tolerar niveles considerables de disturbio, de esta manera estarían adaptadas a vivir en ambientes hostiles por lo cual la heterogeneidad espacial de los paisajes no genera un efecto importante para determinar la diversidad de sus comunidades. Adicionalmente, una revisión en la literatura (DeVries 1987, Scott 1992) de las especies registradas en este trabajo indicó que las especies reportadas son catalogadas como especies que habitan en hábitats modificados, mientras que especies catalogadas como especialistas no fueron reportadas.

No obstante que no se registró una relación entre la heterogeneidad y la diversidad de especies, existieron elementos de la estructura del paisaje que fueron importantes para explicar la variación de la riqueza y abundancia de mariposas en los paisajes estudiados, lo cual concuerda con lo reportado para mariposas en otras latitudes (Dauber *et al.* 2003; Dennis 2004; Cozzi *et al.* 2007). Al parecer ciertos elementos juegan un papel importante para determinar la estructura de las comunidades dentro de los paisajes o la presencia o ausencia de ciertas especies (Arellano *et al.* 2008).

Las áreas de encinares tropicales, urbanas y suburbanas presentaron un efecto negativo sobre la riqueza y abundancia de las mariposas del área de estudio (Cuadro 2). En contraste se ha demostrado que en encinares tropicales se encuentra una considerable riqueza de especies y abundancia de arañas (Pinkus-Rendón *et al.* 2006) y estafilídeos copro-necrófilos (Caballero *et al.* 2007). Sin embargo, en el presente estudio este ambiente mostró un efecto negativo sobre las mariposas. Lo anterior puede deberse a que estos presentan como tipo de suelo el oxisol, que es un suelo muy pobre en el cual el

horizonte A está ausente por lo que carecen de materia orgánica, son suelos secos y muy duros lo cual refleja su escasa porosidad y su drenaje es superficial, presentan textura limoso – arcillosa con presencia de piedras de diámetros de 5 a 15 cm (Van der Wall 1996). Lo anterior no permite que las mariposas completen su ciclo de vida completo, ya que no les es posible enterrarse en el suelo y pupar, aunado a esto el estrato vertical de los encinares es muy simple, no existe estrato herbáceo, existe un estrato arbustivo muy pobre y el estrato arbóreo está dominado por especies de *Quercus*, en general es un ambiente que no ofrece muchos recursos a las mariposas, aunque no así a otros taxa.

El efecto negativo de las áreas urbanas sobre la riqueza de especies ha sido documentado para mariposas (Ruszczyk y Mellender 1992; Dennis y Ardí 2001, Stefanescu *et al.* 2004) y para escarabajos (Niemela *et al.* 2002, Ishitani *et al.* 2003). Sin embargo Blair y Launer (1997) reportaron que la riqueza de especies alcanzó valores máximos en sitios con disturbio intermedio. En su estudio el disturbio fue definido como una variedad de factores asociados con la urbanización. Asimismo, Niemela *et al.* (2002) registraron poca diferencia entre sitios urbanos, suburbanos y rurales para ensambles de carábidos en Edmonton (Canadá) y en Sofía (Bulgaria). Mientras que Pin Koh y Sodhi (2004) demostraron que las reservas y parques urbanos cercanos a selvas en Singapur mantienen una alta riqueza de mariposas. Estos resultados contrastantes parecen demostrar que aún dentro de un mismo taxa (insectos) existe una variación considerable en respuesta a la urbanización. Esta respuesta estará en función de la estructura espacial, configuración, grado de desarrollo y antigüedad de las áreas urbanas, y sobre todo del nivel y grado de



disturbio humano. En la zona urbana de San Fernando de carece de áreas verdes con remanentes de elementos de vegetación nativa. Además de que se presenta un alto grado de contaminación por basura y es un centro comercial importante para los pueblos circunvecinos, por lo cual existe un constante tráfico de vehículos. En conjunto, esto hace que el paisaje urbano sean prácticamente inhóspito para las mariposas y como consecuencia de esto su presencia dentro del área ejerza un efecto negativo sobre las mismas.

La presencia de elementos de la estructura del paisaje como acahuales arbustivos y bosque tropical subcaducifolio tuvo un efecto positivo sobre la riqueza y diversidad de mariposas. Estos elementos se caracterizan por tener una estructura vertical compleja. En el caso del acahual arbustivo cuenta con un estrato herbáceo y otro arbustivo que ofrecen a las mariposas suficientes recursos para explotar tanto en su etapa larval como adulta. Además, se ha demostrado que son sitios utilizados por las mariposas para desarrollar actividades como descansar, asolearse, buscar pareja y aparearse (Dennis 2004a, 2004b). Asimismo pueden albergar poblaciones fuente y así contribuir a aumentar la riqueza y abundancia en áreas adyacentes (Öckinger y Smith 2007).

El bosque tropical subcaducifolio al ser un elemento nativo del área mantiene condiciones tanto de estructura vertical, como condiciones ambientales (temperatura, humedad, luz solar). Esto permiten a las mariposas, además de obtener refugio y alimento completar su ciclo de vida, por lo tanto este resultado se puede considerar como una tendencia esperada. Algo sorpresivo es que elementos del paisaje como los potreros arbolados y quebrachales, que en un estudio previo habían registrado niveles altos de

riqueza y diversidad de mariposas pertenecientes a la familia papilionidae (Molina-Martínez y León-Cortés 2006) no hayan explicado la variación en la riqueza y abundancia de mariposas en este estudio.

El área de estudio presenta una alta intensidad en el uso del suelo, por lo tanto, las especies de mariposas que la habitan son especies capaces de tolerar estos cambios. Esta capacidad de tolerancia puede hacer que las mariposas no respondan como se esperaba a los distintos niveles de heterogeneidad de los paisajes. Sin embargo, existen ciertos elementos de estos paisajes que están ejerciendo un efecto sobre la riqueza y abundancia de mariposas. Debido a esto, para mantener una comunidad de mariposas estable y viable a largo plazo, que continúe interactuando con el ambiente, se debe buscar que los fragmentos remanentes de vegetación nativa permanezcan y no sean alterados o reducidos. Que se promueva la generación de acahuals arbustivos en tierras cultivadas a través del sistema de rotación de cultivos. Asimismo, que las áreas urbanas y suburbanas que se están desarrollando mantengan fragmentos de vegetación con elementos nativos que permitan que algunas especies de mariposas encuentren recursos y de esta manera no se conviertan en ambientes limitantes.

El caso de los encinares tropicales demuestra que para desarrollar estrategias de conservación en paisajes fragmentados, basarse solo en un grupo no es lo adecuado, ya que como se demostró en este estudio, grupos incluso dentro del mismo taxa pueden mantener niveles de riqueza y abundancia contrastantes aún dentro de los mismos ambientes.

Dado que los bosques tropicales caducifolios son de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico (Sanchez-Azofeifa *et al.* 2005), y dada la

respuesta diferencial de ciertos grupos de artrópodos a la su heterogeneidad ambiental se debe promover la realización de estudios sobre la respuesta de distintos taxa a la fragmentación y pérdida de hábitat en estos ambientes, solo de esta manera se lograrán establecer medidas y políticas de conservación a mediano y largo plazo que permitan que la diversidad biológica que estos ecosistemas albergan se mantenga a largo plazo.

## LITERATURA CITADA

- Arellano, L., Leon-Cortés. J.L. y G. Halffter. 2008. Response of dung beetle assemblages to landscape structure in remnant natural and modified habitats in southern Mexico. *Insect Conservation and Diversity* 1: 253 – 262.
- Atauri, J.A. y J.V. de Lucio. 2001. The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians, reptiles and lepidopterans in Mediterranean landscapes. *Landscape Ecology* 16: 147 – 159.
- Araujo, F. 2000. Nymphalid butterflies communities in amazonian forest fragment. *Journal of Research on the Lepidoptera* 35: 29 – 41.
- Bergman, K.O., Askling. J. Ekberg. O. Ignell. H. Wahlman. H. y P. Milberg. 2004. Landscape effects on butterfly assemblages in an agricultural region. *Ecography* 27: 619 - 628.
- Blair, R. B. y A. E. Launer. 1997. Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient. *Biological Conservation* 80:113–125.
- Bowne, D.R., Peles. J. D. y G.W. Barrett. 1999. Effects of landscape spatial structure on movement patterns of the hispid cotton rat (*Sigmodon hispidus*). *Landscape Ecology* 14:53-65.
- Brehm, G., Süssenbach. D. y K. Fiedler. 2003. Unique elevation diversity patterns of geometrid moths in an Andean montane rainforest. *Ecography* 26: 456–466.
- Caballero U., León-Cortés J.L. y A. Morón-Ríos. 2007. Response of rove beetles (Staphylinidae) to various habitat types and change in Southern

- Mexico. *Journal of Insect Conservation* DOI: 10.1007/s10841-007-9121-6.
- Caldas, A. y R. K. Robbins. 2003. Modified pollard transects for assessing tropical abundance and diversity. *Biological Conservation* 110:211-219.
- Chust, G., Pretus. Drucot. J.L. y D. Ventura. 2004. Scale dependency of insect assemblages in response to landscape pattern. *Landscape Ecology* 19: 41-57.
- Collinge, S. K. 2000. Effects of grassland fragmentation on insect species loss, colonization, and movement patterns. *Ecology* 81: 2211-2226
- Colwell, R.K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 7.5. Persistent URL <[purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)>.
- Cozzi, G., Müller. C.B. y J. Krauss. 2008. How do local habitat management and landscape structure at different spatial scales affect fritillary butterfly distribution on fragmented wetlands?. *Landscape Ecology* 23: 269 – 283.
- Dauber, J., Hirsch. M. Simmering. D. Waldhardt. R. Otte. A. y V. Wolters. 2003. Landscape structure as an indicator of biodiversity: matrix effects on species richness. *Agriculture Ecosystems and Environment* 98: 321–329.
- Debinsky, D. y R.D. Holt. 2000. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology* 14: 342 – 355.
- Dennis, R.L.H. y P.B. Ardí. 2001. Loss rates of butterfly species with urban development. A test of atlas data and sampling artefacts at a fine scale. *Biodiversity and Conservation* 10: 1831–1837.

- Dennis, R.L.H. 2004a. Just how important are structural elements as habitat components? Indications from a declining lycaenid butterfly with priority conservation status. *Journal of Insect Conservation* 8: 37 – 45.
- Dennis, R.L.H. 2004b. Butterfly habitats, broad-scale biotope affiliations and structural exploitation of vegetation at finer scales: the matrix revisited. *Ecological Entomology* 29: 744 – 752.
- De Vries, P. 1987. *The Butterflies of Costa Rica and their natural history / Volume I: Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae*. Princeton University Press. United Kingdom.
- Fahrig, L. y G. Merriam. 1994. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology* 8: 50-59.
- Fisher, R.A., Corbet. A.S. y C.B. Williams. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *Journal of Animal Ecology* 12: 42-58.
- Fleishman, E., Betrus. C.P. y R.B. Blair. 2003. Effects of spatial scale and taxonomic group on partitioning of butterfly and bird diversity in the Great Basin, USA. *Landscape Ecology* 18:675-685.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. 2a edición. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 246 pág.
- Hanski, I. y M.C. Singer. 2001. Extinction-colonization dynamics and host-plant choice in butterfly metapopulations. *American Naturalist* 158: 341-353
- Hendrickx, F., Maelfait. J-P. Van Wingerden. W. Schweiger. O. Speelmans. M. Aviron. S. Augenstein. I. Billeter. R. Bailey. D. Bukacek. R. Burel. F. Diekötter. T. Dirksen. J. Herzog. F. Liira. J. Roubalova. M. Vandomme.

- V. y R. Bugter. 2007. How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 44: 340 – 351.
- Horner-Devine, M., Daily. G.C. Ehrlich. P.R. y C.L. Boggs. 2003. Countryside biogeography of tropical butterflies. *Conservation Biology* 17:168-177.
- INEGI, 2001. Fotografía aérea del municipio de San Fernando Chiapas. Escala 1:50000
- INEGI, 2005. Fotografía aérea del municipio de San Fernando Chiapas. Escala 1:40000
- Ishitani, M., Kotze. D. J. y J. Niemela. 2003. Changes in carabid beetle assemblages across an urban-rural gradient in Japan. *Ecography* 26: 481–489.
- Jeanneret, P., Schüpbach. B. Pfiffner. L. y T. Walter. 2003. Arthropod reaction to landscape and habitat features in agricultural landscapes. *Landscape Ecology* 18: 253-263
- Jonsen, I.D. y P.D. Taylor. 2000. Fine-scale movement behaviours of calopterygid damselflies are influenced by landscape structure: an experimental manipulation. *Oikos* 88: 553-562.
- Jonsen, I.D. y L. Fahrig. 1997. Response of generalist and specialist insect herbivores to landscape spatial structure. *Landscape Ecology* 12: 185–197.
- Kempton, R.A. y L.R. Taylor. 1974. Log-series and log-normal parameters as diversity discriminants for the Lepidoptera. *Journal of Animal Ecology* 43: 381-399.

- Kerr, J.T., Southwood. T.R.E. y J. Cihlar. 2001. Remotely sensed habitat diversity predicts butterfly species richness and community similarity in Canada. *Proceedings of the National Academy of Science* 98: 11365 – 11370.
- Kruess, A. y T. Tscharntke. 2000. Species richness and parasitism in a fragmented landscape: experiments and field studies with insects on *Vicia septium*. *Oecologia* 122: 129-137
- León-Cortés, J.L. 2005. Disminución y extinción poblacional de insectos en paisajes fragmentados. Informe Técnico. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 22 pág.
- León-Cortés, J.L., Pérez-Espinoza. F. Marín. L. y A. Molina-Martínez. 2004. Complex habitat requirements and conservation needs of the only extant Baroniinae swallowtail butterfly. *Animal Conservation* 7:241–250.
- Lewis, O. 2001. Effects of experimental selective logging on tropical butterflies. *Conservation Biology* 15:389-400.
- Llorente-Bousquets, J.E., Oñate-Ocana. L. Luis-Martínez. A. y I. Vargas-Fernández. 1997. Papilionidae y Pieridae de México: Distribución Geográfica e Ilustración. UNAM. CONABIO. México D.F. 229 pág.
- Llorente-Bousquets, J.E., Luis-Martínez. A. y I. Vargas-Fernández. 2006. Apéndice general de Papilionoidea : Lista sistemática, distribución estatal y provincias biogeográficas. pp. 945 – 1009. en: Morrone, J.J. y J. Llorente-Bousquets (Eds.). Componentes bióticos principales de la entomofauna Mexicana. Las Prensas de Ciencias. UNAM. México D.F.
- Luis-Martínez. A., Llorente-Bousquets. J.E. y I. Vargas-Fernandez. 2003. Nymphalidae de México I (Danainae, Apaturinae, Biblidinae y



- Heliconiinae): Distribución Geográfica e Ilustración. Facultad de Ciencias UNAM. CONABIO. México D.F. 249 pág.
- Marín, L. 2006. Efecto de la matriz agrosilvopastoril sobre la diversidad y migración de mariposas frugívoras en un paisaje fragmentado de Chiapas, México. Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur. 28 pág.
- Marino, P.C. y D. A. Landis. 1996. Effect of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems. *Ecological Applications* 6: 276-284.
- McDonald, J.H. 2008. *Handbook of Biological Statistics*. Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland. 287 pág.
- Miranda, F. y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29 – 179.
- Molina-Martínez, A. 2002. Distribución, abundancia y posibles cambios en las abundancias poblacionales de los papilionidae (Insecta:Lepidoptera) en un paisaje fragmentado de “El Sumidero”, Chiapas, México. Tesis Profesional. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 42 pág.
- Molina-Martínez, A. y J.L. León-Cortés. 2006. Movilidad y especialización ecológica como variables que afectan la abundancia y distribución de lepidópteros papiliónidos en el Sumidero, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 22 : 29-52.
- Moreno, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. 83 pág.

- New, T.R. 1997. Are Lepidoptera an effective 'umbrella group' for biodiversity conservation?. *Journal of Insect Conservation* 1: 5-12
- Niemela, J., Johan Kotze. D. Venn. S. Penev. L. Stoyanov. I. Spence. J. Hartley. D. y E. Montes de Oca. 2002. Carabid beetle assemblages (Coleoptera, Carabidae) across urban-rural gradients: an international comparison. *Landscape Ecology* 17: 387–401
- Ôckinger, E. y H.G. Smith. 2007 Semi-natural grasslands as population sources for pollinating insects in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 44: 50 – 59.
- Pérez-Espinoza, F. 2005. Condición del hábitat y variabilidad genética: Implicaciones en la dinámica poblacional de *Baronia brevicornis* salvin (*Lepidoptera: Papilionidae*). Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur. 35 p.
- Pineda, E. y G. Halffter. 2004. Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a tropical montane landscape in Mexico. *Biological Conservation* 117: 499-508.
- Pin Koh, L. y N.S. Sodhi. 2004. Importance of reserves, fragments, and parks for butterfly conservation in a tropical urban landscape. *Ecological Applications* 14: 1695 – 1708.
- Pinkus-Rendón, M.A., León-Cortés. J.L. y G. Ibarra-Núñez. 2006. Spider diversity in a tropical habitat gradient in Chiapas, Mexico. *Diversity and Distributions* 12: 61 – 69.
- Pollard, E. y T. Yates. 1993. *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman & Hall. United Kingdom.

- Rickman, J.K. y E.F. Connor. 2003. The effect of urbanization on the quality of remnant habitats for leaf-mining Lepidoptera on *Quercus agrifolia*. *Ecography* 26: 777–787.
- Romero-Alcaraz, E. y J.M. Ávila. 2000. Landscape heterogeneity in relation to variations in epigaeic beetle diversity of a Mediterranean ecosystem. Implications for conservation. *Biodiversity and conservation* 9: 985 – 1005.
- Rosas-Aguirre, F. 2004. Relación entre la estructura del paisaje y los patrones de movilidad y abundancia poblacional de *Heliconius charitonius* (Lepidoptera: Nymphalidae) en el Sumidero, Chiapas. Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur. 21 p.
- Ruszczyk, A. y A. Mellender. 1992. Gradients in butterfly species diversity in an urban area in Brazil. *Journal of the Lepidopterists' Society*. 46: 255 – 264.
- Sánchez-Azofeifa, G.A., Quesada. M. Rodríguez. J.P. Nassar. J.M. Stoner. K.E. Castillo. A. Garvin. T. Zent. E.L. Calvo-Alvarado. J.C. Kalacska. M.E. Fajardo. R. John. L.G. y P. Cuevas-Reyes. 2005. Research priorities for Neotropical dry forests. *Biotropica* 37, 477–485.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 168.
- Stefanescu, C., Herrando. S. y F. Páramo. 2004. Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-induced factors. *Journal of Biogeography* 31: 905 – 915.
- Scott, J.A. 1992. *The butterflies of North America. A natural history and field guide*. Stanford University Press. U.S.A. 584 p.

- Stork, N.E., Srivastava. D.S. Watt. A.D. y T.B. Larsen. 2003. Butterfly diversity and silvicultural practice in lowland rainforest of Cameroon. *Biodiversity and Conservation* 12:387-410.
- Torras, O., Gil-Tena A. y S. Saura. 2008. How does forest landscape structure explain tree species richness in a Mediterranean context?. *Biodiversity and Conservation* 17:1227 – 1240.
- Tyler, H., Brown. K. y K. Wilson. 1994. Swallowtail butterflies of the Americas / A study in biological dynamics, ecological diversity, biosystematics and conservation. Scientific Publishers. United States of the Americas.
- Van der Wal, H. 1996. Modificación de la vegetación y el suelo por los chinantecos de Santiago Tlatepusco, Oaxaca, México. *Etnoecológica* Volumen 3. Número 4
- Varchola, J. M. y J. P. Dunn. 2001. Influence of hedgerow and grassy field borders on ground beetle (*Coleoptera:Carabidae*) activity in fields of corn. *Agriculture Ecosystems and Environment* 83: 153-163
- Verberk, W.C.E.P., van Duinen. G.A. Brock. A.M.T. Leuven. R.S.E.W. Siepel. H. Verdonschot. P.F.M. van der Velde. G. y H. Esselink. 2006. Importance of landscape heterogeneity for the conservation of aquatic macroinvertebrate diversity in bog landscapes. *Journal for Nature Conservation* 14: 78 – 90.
- Weibull, A.C., Bengtsson, J. y E. Nohlgren. 2000. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. *Ecography* 23: 743–750.

Weibull, A.C., Ôstman. Ô. y A. Granqvist. 2003. Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. *Biodiversity and Conservation* 12: 1335 – 1355.

Willis, K.J. y Whittaker. R.J. 2002. Species diversity: scale matters. *Science* 295: 1245-1247.

Apéndice 1. Descripción de los elementos del paisaje reconocidos en el área de San Fernando Chiapas, México (modificado de Molina-Martínez, 2002).

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Acahual arbustivo	Vegetación de 3-6 años de edad. Este tipo de hábitats corresponde a las etapas tempranas de la sucesión forestal. Está caracterizada por un estrato arbustivo con una altura de 1-2 m. Compuesto principalmente por especies pioneras como gramíneas, compuestas, verbenáceas, leguminosas.
Acahual arbóreo	Hábitat secundario de aprox. 8-12 años. Con un estrato arbóreo definido y una altura de 3-5 m. Los diámetros de los elementos arbóreos sobrepasan los 5 cm. Está compuesta de especies secundarias arbóreas de rápido crecimiento entre las que se encuentran: <i>Luehea candida</i> , <i>Lippia strigosa</i> , <i>Heliocarpus sp.</i>
Bosque secundario	El bosque secundario corresponde a una etapa avanzada en la sucesión de la selva mediana subperennifolia. Existe un dosel arbóreo bien definido y su composición refleja una mezcla de elementos secundarios como de especies de interior. Los diámetros de los arbóreos promedian 10 cm y la altura sobrepasa los 10 m. Las principales especies son: <i>Alvaradoa amorphoides Liebm.</i> , <i>Heliocarpus sp.</i> , <i>Acacia sp.</i> , <i>Tecoma stans</i> (L.) H.B.K., <i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg., <i>Casearia sp.</i>
Bosque tropical caducifolio	Presenta dos estratos arbóreos, además de un arbustivo y un herbáceo. La altura de la vegetación es de 10-12 m y está compuesta principalmente por <i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg., <i>Casearia sp.</i> , <i>Guettarda sp.</i> , <i>Ardisia sp.</i> , <i>Alvaradoa amorphoides Liebm.</i> , <i>Jaquinia lauratifolia</i> L.
Bosque tropical subcaducifolio	Se desarrolla en lugares donde las condiciones son más húmedas y en suelos de mayor profundidad que el BTC. En este tipo de vegetación menos del 50% de las especies pierden las hojas durante la estación seca. La altura varía entre 15 y 20 m, los diámetros promedian 20 cm. Las principales especies son <i>Lcacreia revoluta</i> (H.B.K.) Standl., <i>Guettarda combsii Urban</i> , <i>Ficus cookii Standl.</i> , <i>Cedrela odorata L.</i> , <i>Daphnopsis mexicana</i> , entre otros.
Cafetal	Cultivo perenne, que se establece en las selvas medianas subperennifolias de la región. Los cafetales son de tipo rústico, en donde el estrato arbóreo se mantiene sin talar y el café se establece en el estrato arbustivo.
Cantera	Áreas de extracción de materiales. Algunas de estas se mantienen activas, aunque muchas de ellas se han semi-abandonado durante los últimos diez años.
Cultivo	Cultivo anual, principalmente maíz.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Encinar tropical	Tipo de vegetación que se desarrolla a partir de los 1000 msnm. En el cual varias especies de <i>Quercus</i> forman el estrato arbóreo. Este tipo de vegetación se desarrolla sobre suelos arcillosos y pedregosos, y alcanza una altura de hasta 10 m.
Potrero	Hábitat inducido mediante la propagación artificial de diferentes tipos de pastos y mantenido a través del uso del fuego.
Potrero arbolado	Este tipo de potrero se desarrolla en suelos con drenaje deficiente, lo que favorece el establecimiento de <i>Acacia pennatula</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , etc.
Quebrachal	Asociaciones de <i>Acacia pennatula</i> .
Sistema agropastoril	Método en el manejo de la tierra, que tiene como fin optimizar el espacio disponible, ya que en la misma parcela en la que se ha establecido el maíz, se introduce el ganado al final del ciclo para que se alimente del rastrojo, además de que la cerca viva además de utilizarse para delimitar el terreno es importante para suministrar leña y madera.
Suburbano	Áreas semi-urbanizadas que contienen elementos de la vegetación o remanentes de hábitats nativos. Es posible observar huertos familiares con elementos arbóreos típicos de la vegetación natural. Ciertos hábitats como las áreas riparias están presentes.
Urbano	Áreas donde la vegetación natural o seminatural ha sido casi en su totalidad substituida. Los jardines familiares o pequeñas parcelas mantienen eventualmente elementos arbóreos nativos, aunque en muy bajas densidades.
Vegetación sabanoide	Este tipo de vegetación está caracterizado por la presencia de pastos y arboles dispersos de <i>Byrsonima crassifolia</i> y <i>Psidium guajava</i> . Este hábitat es de origen secundario ya que surge como consecuencia de la destrucción del encinar tropical.

Apéndice 2. Lista de especies del área de San Fernando Chiapas, la clasificación taxonómica es de acuerdo a Llorente-Bousquets *et al.* (2006), las especies registradas en los censos del 2008 tienen anexados los paisajes en los cuales fueron registradas.

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)
PAPILIONIDAE			
	BARONIINAE		
		<i>Baronia brevicornis rufodiscalis</i> J. Maza & J. White, 1987	
	PAPILIONINAE		
		<i>Protographium agesilaus neosilaus</i> (Hopffer, 1865)	
		<i>Protographium epidaus epidaus</i> (Doubleday, 1846)	7,18,22,30,31,34,43,48,54,60,66,67,73,74,78,82,100,102
		<i>Protographium philolaus philolaus</i> (Boisduval, 1836)	5
		<i>Protesilaus macrosilaus penthesilaus</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	
		<i>Mimoides ilus branchus</i> (Doubleday, 1846)	
		<i>Mimoides thymbraeus thymbraeus</i> (Boisduval, 1836)	15,16
		<i>Battus laodamas copanae</i> (Reakirt, 1863)	
		<i>Battus polydamas polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Parides erithalion polyzelus</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	
		<i>Parides eurimedes mylotes</i> (H.W. Bates, 1861)	
		<i>Parides iphidamas iphidamas</i> (Fabricius, 1793)	5,33,83,87,114
		<i>Parides panares panares</i> (Gray, [1853])	
		<i>Parides photinus</i> Doubleday, 1844	
		<i>Heraclides anchisiades idaeus</i> (Fabricius, 1793)	32,35,39,47
		<i>Heraclides astyalus pallas</i> (Gray, [1853])	
		<i>Heraclides cresphontes</i> (Cramer, 1777)	11,28,29,32,35,45,53,60,102,104
		<i>Heraclides erostratus erostratus</i> (Westwood, 1847)	
		<i>Heraclides rogeri pharnaces</i> (Doubleday, 1846)	10,71
		<i>Heraclides thoas autocles</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	3,6,13,15,20,21,23,25,31,34,36,39,45,53,58,74,81,102
		<i>Papilio polyxenes asterius</i> Stoll, 1782	53,60,81,92,101,102,114,115
PIERIDAE			
	DISMORPHIINAE		
		<i>Dismorphia amphione isolda</i> Llorente, 1984	
	COLIADINAE		
		<i>Abaeis nicippe</i> (Cramer, 1779)	
		<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	9,12,15,6,4,20,22,26,27,28,36,39,56,93,104,105,108,111,112,115,116,120
		<i>Anteos maerula</i> (Fabricius, 1775)	1,4,16,6,19,31,36,42,50,55,58,65,68,69,83,102,114
		<i>Phoebis agarithe agarithe</i> Boisduval, 1836)	18,28,32,33,34,37,41,42,46,47,51,52,53,61,62,66,70,71,77,82,84,86,89,95,100,102,104,110,111,113,114,119
		<i>Phoebis argante</i>	1,3,7,13,15,16,18,20,21,24,27,29,30,31,33,35,37,39,43,44,45,47,50,56,57,58,60,63,64,67,68,71,72,73,77,81,82,85,92,93,97,100,101,104,106,108,109,111,112,114,115,116,117,118,120
		<i>Phoebis neocypris virgo</i> (Butler, 1870)	
		<i>Phoebis philea philea</i> (Linnaeus, 1763)	4,5,7,14,16,25,26,29,31,32,33,39,40,48,50,53,60,65,72,76,78,82,83,85,89,90,91,93,94,103,105,107,110,113,114,116,119,120
FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA



			ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)
PIERIDAE			
	COLIADINAE		
		<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	1,3,4,5,7,12,15,17,18,19,20,22,23,26,27,28,29,30,32,33,35,38,39,40,44,45,46,47,48,50,53,55,56,57,58,59,60,61,62,63,65,66,67,69,70,71,74,75,77,78,79,82,83,84,86,89,91,93,96,98,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,118,119,120
		<i>Aphrissa statira statira</i> (Cramer, 1777)	
		<i>Pyrisitia dina westwoodi</i> (Boisduval, 1836)	1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,18,19,20,21,27,28,29,30,31,32,37,39,40,42,45,46,47,48,53,57,62,63,65,66,67,68,69,72,73,75,76,78,79,80,83,85,86,90,31,93,99,100,102,103,105,106,108,112,113,115,118
		<i>Pyrisitia nise nelphe</i> (R. Felder, 1869)	
		<i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775)	3,5,7,14,15,16,17,18,19,20,23,25,26,29,30,31,32,35,37,38,39,40,42,45,46,47,48,50,51,52,53,55,56,57,58,59,60,61,63,64,65,66,67,68,70,72,73,75,78,79,82,83,85,86,89,90,91,93,103,105,106,108,109,112,113,114,116,117,118,119,120
		<i>Eurema arbela boisduvaliana</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	3,5,7,8,10,11,12,15,17,20,23,24,25,26,27,30,32,33,35,36,37,38,39,41,42,45,46,47,49,50,51,54,55,56,58,60,61,64,67,68,69,72,76,77,79,80,85,88,90,91,92,93,94,95,96,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120
		<i>Eurema दौरa eugenia</i> (Wallengren, 1860)	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,23,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,42,45,46,47,48,49,50,51,52,53,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,72,73,74,75,76,77,78,79,81,83,85,86,90,91,92,93,95,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120
		<i>Eurema mexicana mexicana</i> (Boisduval, 1836)	
		<i>Eurema salome jamapa</i> (Reakirt, 1866)	
	COLIADINAE		
		<i>Kricogonia lyside</i> (Godart, 1819)	
		<i>Zerene cesonia cesonia</i> (Stoll, 1790)	1,3,4,5,9,11,1,15,18,20,23,24,25,29,31,32,38,45,46,47,49,50,51,52,53,55,56,58,60,64,65,66,67,70,72,74,76,78,79,83,84,85,90,92,93,94,104,106,108,109,112,113,115,116
	PIERINAE		
		<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i> (Lamas, 1981)	5,10,12,13,14,16,20,22,8,30,33,34,38,39,41,42,47,48,49,50,52,53,55,56,60,62,63,64,66,72,73,74,75,77,86,90,95,100,101,102,104,106,108,109,111,113,116,118
PIERIDAE			
	PIERINAE		
		<i>Leptophobia aripa elodia</i> (Boisduval, 1836)	16
		<i>Pieriballia viardi viardi</i> (Boisduval, 1836)	16,24,25
		<i>Ascia monuste monuste</i> (Linnaeus, 1764)	16,35,45,46,48,51,57,61,63,67,70,75,76,88,91,94,96,101,114,116
		<i>Ganyra josephina josepha</i> (Salvin & Godman, 1868)	
NYMPHALIDAE			
	ITHOMIINAE		
		<i>Melinaea lilis flavicans</i> C.C. Hoffmann, 1924	
		<i>Mechanitis lysimnia utemaia</i> Reakirt, 1866	14,15,21,25,33,35,51,87,89,99,109
		<i>Mechanitis polymnia lycidice</i> H.W. Bates, 1864	11,35,41,63,72,74,87,95,99,101,109,114

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)
NYMPHALIDAE			
	ITHOMIINAE		
		<i>Hypothyris euclea valora</i> (Haensch, 1909)	
		<i>Hypothyris lycaste dionaea</i> (Hewitson, 1854)	
		<i>Ithomia patilla</i> Hewitson, 1852	
		<i>Oleria victorine paula</i> (Weymer, 1883)	10,18,20,24,28,99
		<i>Dircenna klugii klugii</i> (Geyer, 1837)	
		<i>Episcada salvinia portilla</i> J. Maza & Lamas, 1978	
		<i>Pteronymia cotyto cotyto</i> (Guérin-Ménéville, [1844])	
		<i>Pteronymia simplex fenochioi</i> Lamas, 1978	
		<i>Greta morgane oto</i> (Hewitson, [1855])	
	DANAINAE		
		<i>Lycorea halia atergatis</i> Doubleday, [1847]	5,10,11,15,18,31,32,35,36,38,40,41,51,61,85,87,90,31,92,94,101,102,104,107,108,109,114,116,119
		<i>Danaus eresimus montezuma</i> Talbot, 1943	
		<i>Danaus gilippus thersippus</i> (H.W. Bates, 1863)	23,28,45,56,64,65,106,107
		<i>Danaus plexippus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	6,7,13,18,21,25,29,32,35,40,43,47,50,55,56,61,63,65,67,68,69,70,72,74,78,84,86,31,96,98,105,107,109,112,113,114,116,119
	MORPHINAE		
		<i>Morpho helenor montezuma</i> Guenée, 1859	3,8,20,24,25,26,28,31,35,36,41,53,79,87,95,96,114
		<i>Caligo telamonius memnon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	
		<i>Caligo uranus</i> Herrich-Schäffer, 1850	
		<i>Eryphanis aesacus aesacus</i> (Herrich-Schäffer, 1850)	
		<i>Opsiphanes cassina fabricii</i> (Boisduval, 1870)	30,74,94,101
	SATYRINAE		
		<i>Manataria hercyna maculata</i> (Hopffer, 1874)	
		<i>Cissia confuse</i> (Staudinger, 1887)	
		<i>Cissia pompilia</i> (C.Felder & R. Felder, 1867)	
		<i>Cissia pseudoconfusa</i> Singer, DeVries & Ehrlich, 1983	
		<i>Cissia similis</i> (Butler, 1867)	
		<i>Cyllopsis gemma freemani</i> (Stallings & Turner, 1947)	
		<i>Cyllopsis hedemanni hedemanni</i> R. Felder, 1869	
		<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	
		<i>Magneuptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)	
NYMPHALIDAE			
	SATYRINAE		
		<i>Pareuptychia metaleuca metaleuca</i> (Boisduval, 1870)	
		<i>Taygetis kerea</i> Butler, 1869	
		<i>Taygetis rufomarginata</i> Staudinger, 1888	
		<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	
		<i>Ypthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	
	CHARAXINAE		
		<i>Consul electra electra</i> (Westwood, 1850)	
		<i>Consul excellens genini</i> (Le Cerf, 1922)	24,40
		<i>Consul fabius cecrops</i> (Doubleday, [1849])	
		<i>Siderone galanthis</i>	
		<i>Zaretis ellops</i> (Ménétriés, 1855)	
		<i>Anaea troglodyta aidea</i> (Guérin-Ménéville, [1844])	
		<i>Fountainea euryppyle confuse</i> (A. Hall, 1929)	
		<i>Fountainea glycerium glycerium</i> (Doubleday, [1849])	
		<i>Memphis arginussa eubaena</i> (Boisduval, 1870)	
		<i>Memphis forreri</i> (Godman & Salvin, 1884)	
		<i>Memphis perenna perenna</i> (Godman & Salvin, 1884)	
		<i>Memphis pithyusa pithyusa</i> (R. Felder, 1869)	
		<i>Memphis proserpina proserpina</i> (Salvin, 1869)	
		<i>Memphis xenocles carolina</i> W.P. Comstock, 1961	
		<i>Archaeopreona demophon centralis</i> (Fruhstorfer, 1905)	
		<i>Archaeopreona demophon gulina</i> (Fruhstorfer, 1904)	
	APATURINAE		
		<i>Asterocampa idyja argus</i> (H.W. Bates, 1864)	

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)
NYMPHALIDAE			
	APATURINAE		
		<i>Doxocopa laure laure</i> (Drury, 1773)	50,72
		<i>Doxocopa pavon theodora</i> (Lucas, 1857)	50
	NYMPHALINAE		
		<i>Colobura dirce dirce</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Historis acheronta acheronta</i> (Fabricius, 1775)	
		<i>Historis odius dious</i> Lamas, 1995	
		<i>Smyrna blomfieldia datis</i> Fruhstorfer, 1908	48,58,64,75,94,103,111,114,117
		<i>Anartia amathea fatima</i> (Fabricius, 1793)	3,4,10,13,14,15,17,18,19,24,25,26,27,28,31,32,34,35,36,37,38,40,41,42,43,45,46,47,48,49,50,54,55,56,57,58,60,61,62,,64,69,70,71,72,73,75,77,78,85,86,89,31,98,99,100,106,112,113,114,115,117,119,120
		<i>Anartia jatrophae luteipicta</i> Fruhstorfer, 1907	3,4,6,13,15,16,17,16,19,30,31,32,33,36,39,40,42,46,47,50,51,53,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,73,78,84,86,98,100,106,110,111,112,113,114,115,116
		<i>Junonia evarete nigrosuffusa</i> Barnes & McDunnough, 1916	2,3,6,9,12,13,15,20,21,23,30,32,34,37,39,40,47,50,56,57,59,61,62,64,65,66,67,73,75,92,93,98,102,111,112,113,114,115,117
		<i>Siproeta epaphus epaphus</i> (Latreille, [1813])	1,2,3,4,8,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,26,28,29,30,32,35,36,37,40,41,45,46,47,49,51,52,54,55,56,57,61,66,67,72,75,93,98,105,107,115,117,118,120
NYMPHALIDAE			
	NYMPHALINAE		
		<i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fruhstorfer, 1907)	1,3,5,7,9,10,11,12,15,16,17,18,21,24,26,27,30,31,32,33,35,36,37,38,39,40,41,42,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,60,61,62,64,65,67,68,69,71,73,74,75,76,79,81,82,85,86,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,112,113,114,115,116,117,118,119,120
		<i>Siproeta superba superba</i> (H.W. Bates, 1864)	16,46,47
		<i>Anthanassa drusilla lelex</i> (H.W. Bates, 1864)	2,3,5,6,7,8,11,13,14,18,19,24,25,26,29,30,32,38,39,42,43,45,46,47,48,55,57,60,62,66,72,73,88,94,95,96,100,103,105,106,109,112,113,114,117,118,120
		<i>Anthanassa ptolyca ptolyca</i> (H.W. Bates, 1864)	
		<i>Castilia eranites</i> (Hewitson, 1857)	
		<i>Castilia griseobasalis</i> (Röber, 1913)	
		<i>Chlosyne erodyle erodyle</i> (H.W. Bates, 1864)	11,18,33,89,106,114
		<i>Chlosyne gaudialis gaudialis</i> (H.W. Bates, 1864)	53
		<i>Chlosyne hippodrome hippodrome</i> (Geyer, 1837)	5,3,17,32,45,46,47,31,94,95,98,102,106,114,117
		<i>Chlosyne janais janais</i> (Drury, 1782)	1,5,6,7,8,9,11,13,14,15,18,19,20,21,23,24,30,33,35,36,38,43,45,46,47,48,50,51,52,54,55,56,57,58,60,61,64,66,67,68,72,73,74,75,76,78,82,85,86,89,31,93,98,99,100,103,105,108,109,112,113,114,116,117
		<i>Chlosyne lacinia lacinia</i> (Geyer, 1837)	13,16,17,29,46,53,64,114
		<i>Eresia phillyra phillyra</i> Hewitson, 1852	
		<i>Microtia elva elva</i> H.W. Bates, 1864	1,2,4,5,7,8,13,15,16,18,19,21,22,23,24,25,26,27,28,29,31,32,33,35,36,38,40,41,45,46,47,49,50,51,53,57,58,67,69,73,76,79,82,90,92,93,94,95,96,99,100,101,103,104,105,106,107,109,111,112,113,114,115,116,117,118,120
		<i>Tegosa frisia tulcis</i> (H.W. Bates, 1864)	

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)
NYMPHALIDAE			
	NYMPHALINAE		
		<i>Thessalia theona theona</i> (Ménétriés, 1855)	11,18,19,29,31,38,39,40,45,53,57,63,81,94,99,104,106,112,114
	BIBLIDINAE		
		<i>Biblis hyperia aganisa</i> Boisduval, 1836	1,3,4,6,10,11,18,19,26,27,28,31,35,36,45,46,47,49,51,56,31,93,94,95,105,106,118,120
		<i>Mestra dorcas amymone</i> (Ménétriés, 1857)	1,2,3,4,5,6,8,9,11,12,14,15,16,17,6,19,22,23,25,26,27,28,29,31,32,35,36,39,40,45,46,47,48,51,54,60,63,64,65,66,73,75,78,83,85,90,31,92,93,103,105,106,113,116,117,118,119,120
	BIBLIDINAE		
		<i>Catonephele mexicana</i> Jenkins & R.G. Maza, 1985	
		<i>Catonephele numilia esite</i> (R. Felder, 1869)	
		<i>Eunica tatila tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	
		<i>Myscelia cyananthe cyananthe</i> C. Felder & R. Felder, 1867	
		<i>Myscelia cyaniris cyaniris</i> Doubleday, [1848]	1,7,5,11,14,19,21,30,31,33,39,45,47,58,61,62,66,75,83,99,102,109,112,113
		<i>Myscelia ethusa ethusa</i> (Doyère, [1840])	3,10,14,18,23,35,53,105
NYMPHALIDAE			
	BIBLIDINAE		
		<i>Hamadryas amphinome mexicana</i> (Lucas, 1853)	
		<i>Hamadryas atlantis atlantis</i> (H.W. Bates, 1864)	16,104
		<i>Hamadryas februa ferentina</i> (Godart, [1824])	3,9,10,11,19,24,25,29,41,45,46,50,57,73,77,78,94,96
		<i>Hamadryas feronia farinulenta</i> (Fruhstorfer, 1916)	4,5,6,8,15,17,19,23,26,28,35,36,39,40,45,46,48,49,55,56,62,64,67,76,77,81,85,89,31,92,94,95,96,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,112,113,114,115,116,117,118,119
		<i>Hamadryas glauconome glauconome</i> (H.W. Bates, 1864)	1,3,5,9,11,18,20,21,25,30,31,40,48,52,53,62,64,74,90,99,102,105,108,112,117
		<i>Hamadryas guatemalena guatemalena</i> (H.W. Bates, 1864)	
		<i>Bolboneura sylphis sylphis</i> (H.W. Bates, 1864)	16,79,85,87,94,95,102,107,110,112,113,114,117,118
		<i>Epiphile adrasta adrasta</i> Hewitson, 1861	41,49,63
		<i>Temenis laothoe hondurensis</i> Fruhstorfer, 1907	
		<i>Dynamine dyonis</i> Geyer, 1837	4,16,18,19,28,47,85,117
		<i>Dynamine postverta mexicana</i> d'Almeida, 1952	6,11,24,27,28,31,35,47,53,64,90,106,117
		<i>Dynamine theseus</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	1,9,15,16,29,47,93,112,115,117,118
		<i>Diaethria anna anna</i> (Guérin-Ménéville, [1844])	4,46,53,67
		<i>Diaethria astala astala</i> (Guérin-Ménéville, [1844])	
		<i>Adelpha basiloidea</i> (H.W. Bates, 1865)	31,57,67
		<i>Adelpha fessonia fessonia</i> (Hewitson, 1847)	
		<i>Adelpha iphiclus iphiclus</i> (Linnaeus, 1758)	15,19,21,31,35,36,41,46,49,31,101,103,112,114,115,117,118
		<i>Adelpha lycorias melanthe</i> (H.W. Bates, 1864)	
		<i>Marpesia chiron marius</i> (Cramer, 1779)	56,112,114
		<i>Marpesia harmonia</i> (Klug, 1836)	26
		<i>Marpesia petreus</i>	31,32,31,93,103,104,106,112,116,118
	HELICONIINAE		
		<i>Euptoieta hegesia meridiania</i> Stichel, 1938	4,48,56,65,92,114,117
		<i>Agraulis vanillae incarnata</i> (Riley, 1926)	6,7,17,23,24,30,31,32,47,50,55,66,72,73,74,75,77,83,86,92,93,114,119
		<i>Dione juno huascuma</i> (Reakirt, 1866)	12,15,26,36,64,93,103,115
		<i>Dione moneta poeyii</i> Butler, 1873	
		<i>Dryas iulia moderata</i> (Riley, 1926)	3,5,8,9,12,13,14,15,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,32,34,36,38,40,41,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,60,62,66,67,68,69,70,71,72,73,7

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE		5,77,85,90,31,92,93,95,96,100,101,103,104,113,114,115,116,119,120
		<i>Philaethria diatonica</i> (Fruhstorfer, 1912)	
		<i>Eueides isabella eva</i> (Fabricius, 1793)	26,63
		<i>Heliconius charithonia vazquezae</i> W.P. Comstock & F.M. Brown, 1950	3,5,10,12,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,28,29,31,32,33,35,36,37,39,40,41,42,43,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,57,58,60,61,62,63,65,66,71,73,76,77,78,79,82,83,84,87,90,31,92,93,94,95,96,102,103,104,105,107,108,112,113,114,116,117,118,119,120
		<i>Heliconius erato petiverana</i> Doubleday, 1847	16,21



Apéndice 3. Georreferencias de los registros de las especies de mariposas reportadas en el área de estudio, las coordenadas se presentan en formato UTM.

*Baronia brevicornis*

480352-1857469	481679-1859097	482094-1859404	481856-1858390	481887-1859251	481738-1858114	481619-1858390
480356-1857479	481443-1859527	482064-1859527	481531-1858237	481472-1859527	482153-1859312	481708-1858144
480360-1857489	481472-1859527	481708-1858144	481443-1859527	481768-1858943	481857-1859281	481738-1858175
481886-1858513	481738-1858144	481946-1859220	481768-1858943	481886-1858513	481620-1859374	481946-1859220
481767-1858144	481797-1858206	481887-1859527	482152-1858451	481797-1858144	481591-1859374	481443-1859497
481797-1858728	481797-1858728	481413-1859527	481797-1858728	481709-1859312	481886-1858144	481591-1859374
481738-1858943	481768-1858913	481472-1859527	481650-1859159	482153-1859342	481443-1859527	481887-1859251
481738-1859005	481738-1858943	482152-1858482	481887-1859527	481738-1858114	481679-1859097	481797-1858144
481591-1859404	481738-1859005	482034-1858421	481413-1859527	481738-1858175	481619-1858267	481886-1858574
481649-1858452	481709-1859036	481886-1858513	481472-1859527	481413-1859527	481709-1859312	481619-1858360
481709-1859036	481738-1859005	481738-1858943	481886-1858513	481946-1859220	482153-1859435	481501-1858145

*Protographium agesilaus neosilaus*

476830-1862397	477509-1862174	477717-1862819	478841-1861957
----------------	----------------	----------------	----------------

*Protographium epidaus epidaus*

478557-1862627	478752-1862353	478784-1861705	478742-1862596	478782-1861681	482548-1859521	478738-1862367
478564-1862634	478755-1862597	478785-1861717	478745-1862360	478783-1861693	482556-1859529	482540-1859513
478565-1861729	478759-1862346	478786-1861729	478703-1862593	478777-1861621	482564-1859537	478776-1861609
478571-1862641	478766-1862339	478787-1861741	478716-1862594	478778-1861633	482572-1859545	478690-1862592
478573-1861736	478768-1862598	478787-1862318	478717-1862388	478779-1861645	482580-1859553	478781-1862599
478581-1861743	478773-1862332	482516-1859489	478724-1862381	478780-1861657	482588-1859561	478781-1861669
478589-1861750	478774-1861585	482524-1859497	478729-1862595	478780-1862325	482596-1859569	478731-1862374
478677-1862591	478775-1861597	482532-1859505				

*Protographium philolaus philolaus*

478790-1861777	481204-1856977
----------------	----------------

*Protesilaus macrosilaus penthesilaus*

481443-1859497	477897-1864570
----------------	----------------

*Mimoides ilus branchus*

477911-1862303	477989-1862003	477991-1862311	478110-1864043	478161-1864631	478187-1864131	478193-1861105
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

*Mimoides thymbraeus thymbraeus*

476625-1864879	476625-1865094	476654-1864879	476654-1864664	476655-1865094	476655-1865156	476713-1864756
476743-1864756	476980-1865032	476920-1864018	477187-1864663	477157-1864971	477098-1865032	477039-1864571
477009-1864879	477038-1864295	477009-1864756	477009-1864756	477009-1864602		

*Battus laodamas copanae*

479135-1850175	477509-1862174	481088-1859866
----------------	----------------	----------------

*Battus polydamas polydamas*

475443-1862850	475914-1863374	476335-1862872	476406-1863471	479213-1861112	482656-1858820	478103-1861325
475445-1863148	476069-1863824	476341-1864360	476633-1863192	480574-1856590	480860-1858055	478103-1864035
475748-1864378	476070-1864353	476342-1862879	477023-1861905	480581-1856598	481133-1858141	476376-1864395
475754-1863534	476113-1864097	476343-1862349	477024-1861892	480588-1856606	478014-1863187	476390-1864409
475759-1864381	476154-1863574	476348-1864367	478102-1865002	479201-1861111	481825-1856577	476406-1862293
475902-1864420	476154-1864461	475913-1864423	476156-1863196	475904-1863384	476155-1862888	

*Parides erithalion polyzelus*

487667-1875450

*Parides eurimedes mylotes*

486094-1868428

*Parides iphidamas iphidamas*

475734-1863554	475748-1864378	477719-1859304	477734-1859331	477749-1859358	477764-1859385	477779-1859412
475737-1864375	475754-1863534	477724-1859313	477739-1859340	477754-1859367	477769-1859394	477784-1859421
475744-1863544	477714-1859295	477729-1859322	477744-1859349	477759-1859376	477774-1859403	

*Parides panares panares*

486003-1868519

*Parides photinus*

477113-1861973

*Heraclides anchisiades idaeus*

478281-1862794	478281-1863812	478281-1864736	478282-1865032	478283-1861505	478283-1865311	478289-1861201
482540-1859513	482548-1859521					

*Heraclides astyalus pallas*

480050-1857165

*Heraclides cresphontes*

478281-1862794	478282-1865032	478289-1861201	478293-1862782	478294-1865312	480372-1857519	478305-1863814
478281-1863812	478283-1861505	478289-1862035	478293-1863813	478295-1861517	478301-1862037	478306-1865036
478281-1864736	478283-1865311	478289-1864743	478294-1865034	478301-1861213	478305-1862770	478307-1861529
478432-1861934	478425-1861927	478349-1861261	478337-1861249	478325-1862041	478318-1865038	478313-1861225
478437-1861617	478429-1861610	478411-1861913	478341-1862734	478329-1862746	478319-1861541	478313-1862039
478438-1862508	478431-1862501	478418-1861920	478343-1861565	478331-1861553	478325-1861237	478317-1862758
480356-1857479	480360-1857489	480364-1857499	480368-1857509			

*Heraclides erostratus erostratus*

485001-1868743 486024-1868498

*Heraclides rogeri pharnaces*

478445-1861624 478445-1862515 478446-1861948 480356-1857479 476149-1862852

*Heraclides thoas autocles*

478445-1861624	478461-1861638	478481-1861983	478495-1861997	478501-1862571	478508-1861359	478513-1861299
478445-1862515	478466-1862536	478485-1861659	478496-1861503	478502-1861431	478508-1862578	478514-1861287
478446-1861948	478467-1861969	478487-1862557	478497-1861491	478502-1862004	478509-1861347	478515-1862585
478452-1862522	478469-1861645	478488-1861990	478498-1861479	478503-1861419	478509-1861680	478516-1862018
478453-1861631	478473-1862543	478493-1861666	478499-1861467	478504-1861407	478509-1862011	478517-1861687
478453-1861955	478474-1861976	478494-1861527	478500-1861455	478505-1861395	478510-1861335	478522-1862592
478523-1862025	478533-1861701	481085-1858553	481113-1858525	481141-1858497	481169-1858469	480324-1857399
478525-1861694	481064-1858574	481092-1858546	481120-1858518	481148-1858490	481176-1858462	480328-1857409
478529-1862599	481071-1858567	481099-1858539	481127-1858511	481155-1858483	481183-1858455	480332-1857419



478530-1862032 481078-1858560 481106-1858532 481134-1858504 481162-1858476 481190-1858448

*Papilio polyxenes asterius*

475500-1863509 475508-1863211 475515-1863218 475526-1863511 475536-1863239 475543-1863246 475552-1863513  
475501-1863204 475513-1863510 475522-1863225 475529-1863232 475539-1863512 475550-1863253 475565-1863514  
475591-1863516 486088-1868505 475724-1863564 475704-1864366 475630-1863519 475604-1863517 475578-1863515  
475726-1864372 475715-1864369 475693-1864363 475617-1863518

*Dismorphia amphione isolda*

486109-1868526

*Abaeis nicippe*

482538-1859521

*Anteos clorinde*

476965-1862942 476979-1862928 476986-1862341 476991-1864715 476998-1863499 477007-1862320 477013-1865023  
476968-1864092 476979-1864559 476986-1862921 476992-1864728 476998-1864806 477007-1862900 477014-1862022  
476969-1864383 476980-1864572 476986-1863902 476993-1862334 476999-1863902 477008-1862100 477014-1862313  
476972-1862355 476981-1864585 476986-1864650 476993-1862914 476999-1864819 477009-1862087 477014-1862893  
476972-1862935 476982-1864106 476987-1864663 476993-1864741 477000-1862327 477010-1862074 477015-1862009  
476972-1863499 476982-1864598 476987-1865019 476994-1864754 477000-1862907 477010-1864134 477016-1861996  
476973-1863902 476983-1864397 476988-1864676 476995-1864767 477000-1865021 477011-1862061 477017-1861983  
476974-1865017 476983-1864611 476989-1864113 476996-1864120 477003-1864127 477011-1863499 477017-1864141  
477018-1861970 477021-1861931 477023-1861905 477025-1861879 477026-1865025 477032-1864446 477028-1862879  
477018-1864432 477021-1862306 477024-1861892 477025-1864439 477028-1862299 476343-1862223 477031-1864155  
477019-1861957 477021-1862886 477024-1863499 477026-1861866 477022-1861918 477024-1864148 477026-1862632  
477020-1861944

*Anteos maerula*

477035-1862872 477050-1863499 477078-1865033 477124-1862730 477203-1862304 481121-1856753 478669-1866415  
477037-1863499 477052-1864176 477082-1862688 477128-1863499 477213-1862307 481125-1856741 478677-1866408  
477038-1864162 477052-1865029 477089-1862695 477130-1865041 477213-1864168 481129-1856729 478685-1866401  
477039-1864453 477054-1862660 477089-1863499 477131-1862737 477213-1863189 481133-1856717 478693-1866394  
477039-1865027 477056-1862271 477091-1865035 477138-1862744 477215-1864325 481137-1856705 478701-1866387  
477040-1862646 477056-1862851 477096-1862702 477141-1863499 477220-1864161 481141-1856693 478709-1866380  
477042-1862285 477061-1862667 477102-1863499 477145-1862751 477222-1864332 481145-1856681 478717-1866373  
477042-1862865 477063-1862264 477103-1862709 477152-1862758 477223-1862520 481149-1856669 478725-1866366  
477045-1864169 477063-1863499 477104-1865037 477159-1862765 477223-1862310 481153-1856657 478733-1866359  
477046-1864460 477065-1865031 477110-1862716 477166-1862772 477226-1863188 481157-1856645 478741-1866352  
477047-1862653 477068-1862674 477115-1863499 477187-1863191 477227-1864154 481161-1856633 478749-1866345  
477049-1862278 477075-1862681 477117-1862723 477193-1862301 477229-1864339 481165-1856621 478757-1866338  
477049-1862858 477076-1863499 477117-1865039 477200-1863190 481117-1856765 481169-1856609

*Phoebis agarithe agarithe*

475792-1864390 475810-1863775 475891-1864417 476022-1864090 476056-1864335 476085-1862958 476113-1864097  
475794-1863494 475811-1863765 475894-1863394 476026-1863196 476057-1862986 476087-1864095 476117-1863196  
475794-1863935 475812-1863755 475902-1864420 476027-1863872 476061-1864093 476090-1863800 476118-1863522  
475795-1863925 475813-1863745 475904-1863384 476028-1863392 476062-1863832 476091-1863196 476118-1863768  
475796-1863915 475814-1863474 475913-1864423 476034-1863864 476063-1864344 476091-1863483 476119-1864416  
475797-1863905 475814-1863735 475914-1863374 476035-1864091 476064-1862979 476091-1864380 476120-1862923  
475798-1863895 475814-1864396 475970-1864086 476036-1863007 476064-1863444 476092-1862951 476125-1863760  
475799-1863885 475824-1863464 475974-1863196 476037-1863405 476065-1863196 476097-1863792 476126-1864098  
475800-1863875 475825-1864399 475983-1864087 476039-1863196 476069-1863824 476098-1864389 476126-1864425  
475801-1863865 475834-1863454 475987-1863196 476041-1863856 476070-1864353 476099-1862944 476127-1862916  
475802-1863855 475836-1864402 475996-1864088 476042-1864317 476071-1862972 476100-1863496 476127-1863535  
475803-1863845 475844-1863444 476000-1863196 476043-1863000 476073-1863457 476100-1864096 476130-1863196  
475803-1864393 475847-1864405 476001-1863353 476046-1863418 476074-1864094 476104-1863196 476132-1863752  
475804-1863484 475854-1863434 476006-1863896 476048-1863848 476076-1863816 476104-1863784 476133-1864434































*Ascia monuste monuste*

478124-1864059	478138-1865008	478152-1864091	478169-1862015	478185-1862890	478197-1862878	478204-1864630
478125-1862950	478138-1864075	478153-1864624	478169-1864638	478185-1863804	478197-1863805	478205-1861117
478125-1863799	478139-1861361	478157-1861069	478173-1862902	478185-1864652	478197-1864546	478205-1862021
478126-1865006	478140-1865298	478157-1862013	478173-1863803	478186-1865016	478198-1865018	478205-1864642
478127-1861349	478145-1861057	478159-1864099	478173-1864115	478187-1861409	478198-1864558	478206-1864654
478129-1864603	478145-1862011	478161-1862914	478173-1865301	478187-1864131	478199-1861421	478206-1865304
478129-1865297	478145-1864083	478161-1863802	478174-1865014	478193-1861105	478199-1864570	481148-1858490
478131-1864067	478145-1864617	478161-1864631	478175-1861397	478193-1862019	478200-1864582	481155-1858483
478133-1861045	478149-1862926	478162-1865012	478177-1864645	478193-1864659	478201-1864147	481162-1858476
478133-1862009	478149-1863801	478162-1865300	478180-1864123	478194-1864139	478201-1864594	481169-1858469
478137-1862938	478150-1865010	478163-1861385	478181-1861093	478195-1864522	478201-1864666	481176-1858462
478137-1863800	478151-1861373	478166-1864107	478181-1862017	478195-1865303	478202-1864606	481183-1858455
478137-1864610	478151-1865299	478169-1861081	478184-1865302	478196-1864534	478203-1864618	

*Ganyra josephina josepha*

477153-1862038	477161-1862031	477169-1862024	477177-1862017	477185-1862010	477193-1862003
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

*Melinaea liliis flavicans*

485504-1868712	486017-1868505	486038-1868484	486059-1868463	486073-1868449	486081-1868498	486094-1868428
486003-1868519	486024-1868498	486045-1868477	486066-1868456	486074-1868491	486087-1868435	486095-1868512
486010-1868512	486031-1868491	486052-1868470	486067-1868484	486080-1868442	486088-1868505	486101-1868421
486102-1868519	486108-1868414					

*Mechanitis lysimnia utemaia*

479423-1861688	479353-1861996	479615-1859663	479734-1859544	486220-1868302	481037-1857005	481105-1856801
479436-1861687	479365-1861997	479622-1859656	479741-1859537	486227-1868295	481041-1856993	481109-1856789
479449-1861686	479377-1861998	479629-1859649	479750-1859890	486234-1868288	481045-1856981	481113-1856777
479462-1861685	479389-1861999	479636-1859642	479583-1859891	486241-1868281	481049-1856969	481117-1856765
479475-1861684	479401-1862000	479643-1859635	486171-1868351	486248-1868274	481053-1856957	481121-1856753
479488-1861683	479413-1862001	479650-1859628	486172-1868589	486255-1868267	481057-1856945	481125-1856741
479501-1861682	479425-1862002	479657-1859621	486178-1868344	486262-1868260	481061-1856933	481129-1856729
479514-1861681	479437-1862003	479664-1859614	486179-1868596	486269-1868253	481065-1856921	481133-1856717
479527-1861680	479449-1862004	479671-1859607	486185-1868337	486276-1868246	481069-1856909	481137-1856705
479540-1861679	479461-1862005	479678-1859600	486186-1868603	486283-1868239	481073-1856897	481141-1856693
479553-1861678	479473-1862006	479685-1859593	486192-1868330	481009-1857089	481077-1856885	481145-1856681
479281-1861990	479485-1862007	479692-1859586	486193-1868610	481013-1857077	481081-1856873	481149-1856669
479293-1861991	479497-1862008	479699-1859579	486199-1868323	481017-1857065	481085-1856861	481153-1856657
479305-1861992	479509-1862009	479706-1859572	486200-1868617	481021-1857053	481089-1856849	481101-1856813

*Mechanitis lysimnia utemaia*

479317-1861993	479521-1862010	479713-1859565	486206-1868316	481025-1857041	481093-1856837	481097-1856825
479329-1861994	479601-1859677	479720-1859558	486207-1868624	481029-1857029	481033-1857017	486213-1868309
479341-1861995	479608-1859670	479727-1859551				

*Mechanitis polymnia lycidice*

479727-1859551	479674-1859898	479817-1859909	480277-1857776	480354-1857853	486129-1868393	486165-1868582
479734-1859544	479687-1859899	479830-1859910	480284-1857783	479619-1861805	486130-1868547	486171-1868351
479741-1859537	479700-1859900	480214-1857713	480291-1857790	479626-1861798	486136-1868386	486172-1868589
479570-1859890	479713-1859901	480221-1857720	480298-1857797	479633-1861791	486137-1868554	486178-1868344
479583-1859891	479726-1859902	480228-1857727	480305-1857804	479640-1861784	486143-1868379	486179-1868596
479596-1859892	479739-1859903	480235-1857734	480312-1857811	479647-1861777	486144-1868561	486185-1868337
479609-1859893	479752-1859904	480242-1857741	480319-1857818	479654-1861770	486150-1868372	486186-1868603
479622-1859894	479765-1859905	480249-1857748	480326-1857825	486115-1868407	486151-1868568	486192-1868330
479635-1859895	479778-1859906	480256-1857755	480333-1857832	486116-1868533	486157-1868365	486193-1868610
479648-1859896	479791-1859907	480263-1857762	480340-1857839	486122-1868400	486158-1868575	486199-1868323
479661-1859897	479804-1859908	480270-1857769	480347-1857846	486123-1868540	486164-1868358	486200-1868617
486206-1868316	486207-1868624	486213-1868309	486220-1868302	486227-1868295		

*Hypothyris euclea valora*

485001-1868743	485060-1868743
----------------	----------------



*Hypothesis lycaste dionaea*

48666-1868456

*Ithomia patilla*

486108-1868414

*Oleria victorine paula*

482183-1859803 482331-1859312 482449-1859588 482597-1859772 482716-1859803 484735-1868743 484853-1868743  
482213-1859834 482390-1859772 482478-1858666 482656-1859588 482983-1860356 484764-1868713 485001-1868743  
482331-1859557 482448-1858451 482478-1858758 482656-1858820 483071-1860264 484823-1868743 485060-1868743  
485149-1868743 485208-1868743 485474-1868712

*Dircenna klugii klugii*

485208-1868743 486003-1868519 486024-1868498 486045-1868477 486066-1868456 486074-1868491 486087-1868435  
485474-1868712 486010-1868512 486031-1868491 486052-1868470 486067-1868484 486080-1868442 486088-1868505  
485504-1868712 486017-1868505 486038-1868484 486059-1868463 486073-1868449 486081-1868498 486094-1868428

*Episcada salvinia portilla*

477217-1862428 477225-1862426

*Pteronymia cotyttto cotyttto*

486003-1868519

*Pteronymia simplex fenochioi*

486108-1868414

*Greta morgane oto*

486031-1868491

*Lycorea halia atergatis*

479373-1860126 479411-1860514 479305-1860792 479389-1861143 479322-1861457 479293-1861698 485149-1868743  
479372-1860113 479418-1860507 479308-1860793 479388-1861130 479329-1861450 479306-1861697 485208-1868743  
479371-1860100 479425-1860500 479311-1860794 479387-1861117 479336-1861443 479319-1861696 485474-1868712  
479370-1860087 479432-1860493 479314-1860795 479386-1861104 479343-1861436 479332-1861695 485504-1868712  
479369-1860074 479439-1860486 479317-1860796 479385-1861091 479350-1861429 479345-1861694 486003-1868519  
479368-1860061 479446-1860479 479320-1860797 479384-1861078 479357-1861422 479358-1861693 486010-1868512  
479327-1860598 479453-1860472 479323-1860798 479383-1861065 479364-1861415 479371-1861692 486017-1868505  
479334-1860591 479460-1860465 479326-1860799 479382-1861052 479371-1861408 479384-1861691 486024-1868498  
479341-1860584 479467-1860458 479329-1860800 479381-1861039 479378-1861401 479397-1861690 486031-1868491  
479348-1860577 479278-1860783 479332-1860801 479380-1861026 479385-1861394 479410-1861689 486038-1868484  
479355-1860570 479281-1860784 479335-1860802 479379-1861013 479392-1861387 479423-1861688 486045-1868477  
479362-1860563 479284-1860785 479338-1860803 479378-1861000 479399-1861380 479436-1861687 486052-1868470  
479369-1860556 479287-1860786 479395-1861221 479377-1860987 479406-1861373 484735-1868743 486059-1868463  
479376-1860549 479290-1860787 479394-1861208 479376-1860974 479413-1861366 484764-1868713 486066-1868456  
479383-1860542 479293-1860788 479393-1861195 479375-1860961 479420-1861359 484823-1868743 485060-1868743  
479390-1860535 479296-1860789 479392-1861182 479301-1861478 479427-1861352 484853-1868743 479441-1861338  
479397-1860528 479299-1860790 479391-1861169 479308-1861471 479434-1861345 485001-1868743 479315-1861464  
479404-1860521 479302-1860791 479390-1861156

*Danaus eresimus montezuma*

478757-1866338

*Danaus gilippus thersippus*

480293-1860588 480297-1860540 480301-1860492 480305-1860444 480309-1860396 481400-1858978 481448-1858974  
480294-1860576 480298-1860528 480302-1860480 480306-1860432 480310-1860384 481412-1858977 481460-1858973  
480295-1860564 480299-1860516 480303-1860468 480307-1860420 481376-1858980 481424-1858976 481137-1856705  
480296-1860552 480300-1860504 480304-1860456 480308-1860408 481388-1858979 481436-1858975 481141-1856693  
481145-1856681

*Danaus plexippus plexippus*

481782-1858997 480341-1858104 482401-1859518 480651-1856678 480523-1857132 480549-1857749 480874-1858696  
481789-1858989 480353-1858105 482402-1859506 480515-1856810 480530-1857137 480556-1857756 480884-1858697  
481796-1858981 480365-1858106 482403-1859494 480522-1856817 480537-1857142 480563-1857763 480894-1858698  
481803-1858973 480377-1858107 482404-1859482 480529-1856824 480544-1857147 480570-1857770 480904-1858699  
481810-1858965 480389-1858108 480511-1856518 480536-1856831 480551-1857152 480577-1857777 480914-1858700  
481817-1858957 480401-1858109 480518-1856526 480543-1856838 480558-1857157 480584-1857784 480924-1858701  
481824-1858949 480413-1858110 480525-1856534 480550-1856845 480565-1857162 480591-1857791 480934-1858702  
481831-1858941 482384-1859722 480532-1856542 480557-1856852 480572-1857167 480598-1857798 480944-1858703  
481838-1858933 482385-1859710 480539-1856550 480564-1856859 480579-1857172 480605-1857805 480954-1858704  
481845-1858925 482386-1859698 480546-1856558 480571-1856866 480586-1857177 480612-1857812 480964-1858705  
480173-1858090 482387-1859686 480553-1856566 480578-1856873 480593-1857182 480619-1857819 480974-1858706  
480185-1858091 482388-1859674 480560-1856574 480585-1856880 480600-1857187 480626-1857826 480984-1858707  
480197-1858092 482389-1859662 480567-1856582 480592-1856887 480607-1857192 480633-1857833 480994-1858708  
480209-1858093 482390-1859650 480574-1856590 480599-1856894 480614-1857197 480640-1857840 480815-1859814  
480221-1858094 482391-1859638 480581-1856598 480606-1856901 480621-1857202 480647-1857847 480822-1859821  
480233-1858095 482392-1859626 480588-1856606 480613-1856908 480628-1857207 480654-1857854 480829-1859828  
480245-1858096 482393-1859614 480595-1856614 480620-1856915 480635-1857212 480794-1858688 480836-1859835  
480257-1858097 482394-1859602 480602-1856622 480627-1856922 480642-1857217 480804-1858689 480843-1859842  
480269-1858098 482395-1859590 480609-1856630 480634-1856929 480649-1857222 480814-1858690 480850-1859849  
480281-1858099 482396-1859578 480616-1856638 480641-1856936 480514-1857714 480824-1858691 480857-1859856  
480293-1858100 482397-1859566 480623-1856646 480648-1856943 480521-1857721 480834-1858692 480864-1859863  
480305-1858101 482398-1859554 480630-1856654 480655-1856950 480528-1857728 480844-1858693 480871-1859870  
480317-1858102 482399-1859542 480637-1856662 480509-1857122 480535-1857735 480854-1858694 478765-1866331  
480329-1858103 482400-1859530 480644-1856670 480516-1857127 480542-1857742 480864-1858695 478773-1866324

*Morpho helenor montezuma*

477039-1864571 477453-1864847 477897-1864570 478250-1863372 478546-1863125 478226-1862963 478378-1863020  
477098-1865032 477509-1862174 477923-1861651 478250-1862511 478547-1863802 478234-1862966 478386-1863023  
477157-1864971 477512-1864694 477925-1863495 478280-1863034 478576-1862910 478242-1862969 478394-1863026  
477187-1864663 477512-1864940 477926-1864386 478397-1862296 478604-1862111 478250-1862972 478402-1863029  
477187-1864971 477541-1864141 477954-1862757 478398-1862450 478606-1864170 478258-1862975 478410-1863032  
477187-1865032 477601-1864417 477955-1864202 478398-1862573 478662-1861067 478266-1862978 478418-1863035  
477217-1865032 477630-1863772 477984-1863218 478398-1862450 478693-1862296 478274-1862981 478426-1863038  
477217-1865186 477630-1864048 478014-1863587 478398-1863033 478693-1862388 478282-1862984 478434-1863041  
477246-1865216 477661-1865185 478014-1863187 478427-1862296 478693-1862419 478290-1862987 478442-1863044  
477275-1864725 477689-1863895 478042-1862020 478427-1862327 478695-1864139 478298-1862990 478450-1863047

*Morpho helenor montezuma*

477275-1864602 477690-1864786 478045-1865123 478427-1862234 478721-1860667 478306-1862993 478458-1863050  
477276-1865401 477719-1864110 478046-1865431 478427-1862204 478721-1860790 478314-1862996 478466-1863053  
477305-1864909 477775-1861713 478074-1864201 478456-1862204 478724-1863248 478322-1862999 478474-1863056  
477305-1864940 477778-1864140 478101-1862204 478456-1862050 478751-1861220 478330-1863002 478482-1863059  
477335-1864602 477778-1864632 478101-1861436 478457-1862880 478957-1866163 478338-1863005 478490-1863062  
477335-1864909 477807-1863649 478161-1862481 478457-1862972 478965-1866156 478346-1863008 478498-1863065  
477423-1864694 477809-1865185 478190-1862419 478457-1862910 478973-1866149 478354-1863011 478370-1863017  
477424-1865155 477836-1863464 478220-1862726 478457-1863064 478981-1866142 478362-1863014 478989-1866135  
477424-1864817 477896-1863526 478250-1862941 478458-1864047

*Caligo telamonius memnon*

481057-1856495

*Caligo uranus*

477153-1856945

*Eryphanis aesacus aesacus*

477137-1862448 477161-1862442 477185-1862436 477265-1862416 477273-1862414 477281-1862412

*Opsiphanes cassina fabricii*

475473-1862950 475473-1863176 475474-1863507 475476-1862960 475479-1862970 475480-1863183 475482-1862980  
475485-1862990 475487-1863190 475487-1863508 475488-1863000 475491-1863010 475494-1863020 475494-1863197

*Manataria hercyna maculata*

482524-1859497 482580-1859553 477177-1862438 477233-1862424 477289-1862410 477145-1862045 477201-1861996  
482532-1859505 482588-1859561 477185-1862436 477241-1862422 477297-1862408 477153-1862038 477209-1861989  
482540-1859513 482596-1859569 477193-1862434 477249-1862420 477105-1862080 477161-1862031 477217-1861982  
482548-1859521 482604-1859577 477201-1862432 477257-1862418 477113-1862073 477169-1862024 477225-1861975  
482556-1859529 477153-1862444 477209-1862430 477265-1862416 477121-1862066 477177-1862017 477233-1861968  
482564-1859537 477161-1862442 477217-1862428 477273-1862414 477129-1862059 477185-1862010 477241-1861961  
482572-1859545 477169-1862440 477225-1862426 477281-1862412 477137-1862052 477193-1862003 477249-1861954  
477257-1861947

*Cissia confusa*

476415-1862295 476455-1862335 477209-1861989 477217-1861982 477225-1861975 477233-1861968

*Cissia pompilia*

477145-1862446 477153-1862444 477201-1862432 477209-1862430 477217-1862428 477265-1862416

*Cissia pseudoconfusa*

484764-1868713

*Cissia similis*

477185-1862436 477193-1862434 477201-1862432 477209-1862430 477217-1862428 477225-1862426 477113-1862073  
477121-1862066 477129-1862059

*Cyllopsis gemma freemani*

477137-1862448 477145-1862446 477153-1862444 477129-1862059 477137-1862052 477145-1862045 477153-1862038  
476455-1862335 476463-1862343 476471-1862351

*Cyllopsis hedemanni hedemanni*

477137-1862448 477161-1862442 477185-1862436 477265-1862416 477273-1862414 477281-1862412

*Hermeuptychia hermes*

481064-1858574 481113-1858525 481162-1858476 480332-1857419 480360-1857489 480388-1857559 477588-1860781  
481071-1858567 481120-1858518 481169-1858469 480336-1857429 480364-1857499 480392-1857569 477596-1860970  
481078-1858560 481127-1858511 481176-1858462 480340-1857439 480368-1857509 480396-1857579 477604-1861159  
481085-1858553 481134-1858504 481183-1858455 480344-1857449 480372-1857519 480400-1857589 477612-1861348  
481092-1858546 481141-1858497 481190-1858448 480348-1857459 480376-1857529 480404-1857599 477580-1860592  
481099-1858539 481148-1858490 480324-1857399 480352-1857469 480380-1857539 477572-1860403 480384-1857549  
481106-1858532 481155-1858483 480328-1857409 480356-1857479

*Magneuptychia libye*

478669-1866415 478741-1866352 478789-1866310 478837-1866268 478861-1866247

*Pareuptychia metaleuca metaleuca*

478717-1866373 478725-1866366 478733-1866359 478741-1866352 478749-1866345 478757-1866338 478765-1866331  
478773-1866324 478781-1866317 478789-1866310 478797-1866303 478805-1866296 478813-1866289 478821-1866282  
478829-1866275 478837-1866268 478845-1866261 478853-1866254

*Taygetis kerea*

486102-1868519

*Taygetis rufomarginata*

476399-1862279

*Taygetis thamyra*

478701-1866387 478733-1866359 478741-1866352 478805-1866296 478861-1866247 478893-1866219 477225-1862426  
477233-1862424 477273-1862414 477281-1862412 477313-1862404

*Yphthimoides renata*

476439-1862319 476343-1862223 476351-1862231 476479-1862359

*Consul electra electra*

477628-1861726 477636-1861915 477644-1862104 477652-1862293 477660-1862482

*Consul excellens genini*

480301-1859184 480302-1859172 480290-1860624 480291-1860612 481137-1856705

*Consul fabius cecrops*

481113-1856777

*Siderone galanthis*

476358-1864490

*Zaretis ellops*

477217-1862428 477225-1862426 477233-1862424 477241-1862422

*Anaea troglodyta aidea*

482612-1859585

*Fountainea eurypyle confusa*

477393-1864604

*Fountainea glycerium glycerium*

477217-1862428 477225-1862426 477233-1862424 477241-1862422

*Memphis arginussa eubaena*

481033-1857017 478274-1862981 477161-1862031

*Memphis forreri*

477217-1862428 477225-1862426 477281-1862412 477393-1862384 477217-1862428 477225-1862426 477281-1862412  
477393-1862384 477097-1862087 477145-1862045 477153-1862038 477217-1861982 477225-1861975

*Memphis perenna perenna*  
482516-1859489

*Memphis pithyusa pithyusa*

477153-1862038 477177-1862017 477185-1862010 477209-1861989 478765-1866331 478805-1866296 478829-1866275  
478837-1866268 478885-1866226

*Memphis proserpina proserpina*

477217-1862428 477225-1862426 477281-1862412 477393-1862384 477217-1862428 477225-1862426 477281-1862412  
477393-1862384 477097-1862087 477145-1862045 477153-1862038 477217-1861982 477225-1861975

*Memphis xenocles carolina*

477217-1862428 477225-1862426 477281-1862412 477393-1862384 477217-1862428 477225-1862426 477281-1862412  
477393-1862384 477097-1862087 477145-1862045 477153-1862038 477217-1861982 477225-1861975

*Archaeoprepona demophon centralis*

477774-1859403

*Archaeoprepona demophon gulina*

478853-1866254

*Asterocampa idyja argus*

477129-1862450 477161-1862442 477217-1862428 477377-1862388

*Doxocopa laure laure*

480814-1860210 480816-1860211 478925-1866191 477759-1859376

*Doxocopa pavon theodora*

480818-1860212

*Colobura dirce dirce*

484823-1868743

*Historis acheronta acheronta*

476399-1862279 476447-1862327 476455-1862335 477217-1862428 477225-1862426 477281-1862412 477393-1862384  
*Historis odius dious*

482419-1859404

*Smyrna blomfieldia datis*

481118-1860235 481236-1859743 481266-1859927 481444-1860357 481562-1859896 486031-1868491 486066-1868456  
481148-1860204 481236-1860019 481292-1856516 481472-1859527 481591-1860173 486038-1868484 486067-1868484  
481178-1861279 481236-1860142 481325-1859650 481473-1860326 481591-1859589 486045-1868477 486073-1868449  
481206-1859405 481236-1860388 481413-1859681 481473-1859620 486017-1868505 486052-1868470 486059-1868463  
481206-1859835 481265-1859374 481443-1859527 481532-1860388 486024-1868498









480952-1858418	481227-1859339	481269-1859906	481119-1860506	481796-1859248	481825-1858696	480336-1857429
480959-1858425	481234-1859346	481282-1859907	481122-1860507	481797-1859235	481837-1858697	480340-1857439
480966-1858432	481241-1859353	481295-1859908	481125-1860508	481798-1859222	481849-1858698	480344-1857449
480973-1858439	481248-1859360	481308-1859909	481128-1860509	481799-1859209	481861-1858699	480348-1857459
481386-1859286	481255-1859367	481321-1859910	481131-1860510	481800-1859196	481873-1858700	480352-1857469
481399-1859285	481117-1859517	481334-1859911	481134-1860511	481801-1859183	481885-1858701	480356-1857479
481412-1859284	481124-1859524	481122-1860113	481137-1860512	481802-1859170	481897-1858702	480360-1857489
481425-1859283	481131-1859531	481129-1860120	482087-1858812	481803-1859157	481909-1858703	480364-1857499
481438-1859282	481138-1859538	481136-1860127	482086-1858800	481098-1858176	481921-1858704	480368-1857509
481451-1859281	481145-1859545	481143-1860134	482085-1858788	481105-1858169	477369-1862390	480372-1857519
481464-1859280	481152-1859552	481150-1860141	482084-1858776	481112-1858162	477377-1862388	480376-1857529
481477-1859279	481159-1859559	481157-1860148	482083-1858764	481119-1858155	477385-1862386	480380-1857539
481490-1859278	481166-1859566	481164-1860155	482082-1858752	481126-1858148	477393-1862384	480384-1857549
481503-1859277	481173-1859573	481171-1860162	482081-1858740	481133-1858141	477401-1862382	480388-1857559
481516-1859276	481180-1859580	481178-1860169	482080-1858728	481140-1858134	477409-1862380	480392-1857569
481529-1859275	481187-1859587	481185-1860176	482079-1858716	481147-1858127	477417-1862378	480396-1857579
481542-1859274	481194-1859594	481192-1860183	482078-1858704	481154-1858120	477425-1862376	480400-1857589
481555-1859273	481201-1859601	481199-1860190	482077-1858692	481161-1858113	481050-1858588	480404-1857599
481568-1859272	481208-1859608	481206-1860197	482076-1858680	481168-1858106	481057-1858581	477572-1860403
481581-1859271	481215-1859615	481213-1860204	482075-1858668	481175-1858099	481064-1858574	477580-1860409
481594-1859270	481222-1859622	481220-1860211	482074-1858656	481182-1858092	481071-1858567	477588-1860781
481607-1859269	481229-1859629	481227-1860218	482073-1858644	481189-1858085	481078-1858560	477596-1860970
481620-1859268	481236-1859636	481234-1860225	482072-1858632	481196-1858078	481085-1858553	481120-1858518
481633-1859267	481243-1859643	481241-1860232	482071-1858620	481203-1858071	481092-1858546	481231-1858043
481646-1859266	481250-1859650	481248-1860239	482070-1858608	481210-1858064	481099-1858539	482067-1858572
481115-1859227	481257-1859657	481255-1860246	482069-1858596	481217-1858057	481106-1858532	481077-1860492
481122-1859234	481074-1859891	481262-1860253	482068-1858584	481224-1858050	481113-1858525	481087-1859892
481129-1859241						

*Siproeta stelenes bipagiata*

482183-1859318	481192-1859304	482082-1858752	482147-1859063	477009-1864602	478868-1859622	478442-1863044
482195-1859319	481199-1859311	482081-1858740	482376-1859121	477009-1864756	478932-1864108	478450-1863047
482207-1859320	481206-1859318	482080-1858728	482375-1859108	477009-1864756	478957-1859591	478458-1863050
482219-1859321	481213-1859325	482079-1858716	482374-1859095	477038-1864295	478987-1860329	478466-1863053
482314-1859203	481220-1859332	482078-1858704	482373-1859082	477039-1864571	478991-1864139	478474-1863056
482321-1859210	481227-1859339	482077-1858692	482372-1859069	477098-1865032	479016-1859591	478482-1863059
482328-1859217	481234-1859346	482076-1858680	482371-1859056	477157-1864971	479021-1864354	478490-1863062
482335-1859224	481241-1859353	482075-1858668	482370-1859043	477187-1864663	479047-1860943	478498-1863065
482342-1859231	481248-1859360	482074-1858656	482369-1859030	477187-1864971	479075-1859745	478506-1863068
482349-1859238	481255-1859367	482073-1858644	482368-1859017	477187-1865032	479076-1859929	478514-1863071
482356-1859245	481117-1859517	482072-1858632	482367-1859004	477217-1865032	479135-1860175	478522-1863074
482363-1859252	481124-1859524	482071-1858620	482366-1858991	477217-1865186	479135-1860482	478530-1863077
482370-1859259	481131-1859531	482070-1858608	482365-1858978	477246-1865216	479166-1861957	478538-1863080
482377-1859266	481138-1859538	482069-1858596	482364-1858965	477275-1864725	479193-1859314	478546-1863083
482384-1859273	481145-1859545	482068-1858584	482363-1858952	477275-1864602	479194-1859499	477694-1859259
482391-1859280	481152-1859552	482067-1858572	482362-1858939	477276-1865401	479194-1859499	477699-1859268
482398-1859287	481159-1859559	481783-1859417	482361-1858926	477305-1864909	479194-1859560	477704-1859277
482405-1859294	481166-1859566	481784-1859404	482360-1858913	477305-1864940	479223-1859530	477709-1859286
482412-1859301	481173-1859573	481785-1859391	482359-1858900	477335-1864602	479224-1860451	477714-1859295
482419-1859308	481180-1859580	481786-1859378	482358-1858887	477335-1864909	479254-1860421	477719-1859304
482426-1859315	481187-1859587	481787-1859365	482357-1858874	477423-1864694	479313-1860421	477724-1859313
482433-1859322	481194-1859594	481788-1859352	482356-1858861	477424-1865155	479341-1858608	477729-1859322
482440-1859329	481201-1859601	481789-1859339	474937-1863590	477424-1864817	479402-1860851	477734-1859331
482447-1859336	481208-1859608	481790-1859326	475144-1863805	477453-1864847	479462-1861650	477739-1859340
482454-1859343	481215-1859615	481791-1859313	475411-1863989	477509-1862174	479492-1861680	477744-1859349
480818-1858013	481222-1859622	481792-1859300	475767-1865218	477512-1864694	479492-1861557	477749-1859358
480825-1858020	481229-1859629	481793-1859287	475826-1865095	477512-1864940	479520-1860267	477754-1859367
480832-1858027	481236-1859636	481794-1859274	475915-1865156	477541-1864141	479522-1862172	477759-1859376
480839-1858034	481243-1859643	481795-1859261	475915-1865310	477601-1864417	479577-1858331	477764-1859385
480846-1858041	481250-1859650	481796-1859248	475942-1862790	477630-1863772	479580-1861127	477769-1859394
480853-1858048	481257-1859657	481797-1859235	475944-1864818	477630-1864048	479640-1862264	477774-1859403
480860-1858055	481074-1859891	481798-1859222	476003-1864911	477661-1865185	479670-1862786	477779-1859412
480867-1858062	481087-1859892	481799-1859209	476004-1865310	477689-1863895	479698-1861035	477784-1859421
480874-1858069	481100-1859893	481800-1859196	476004-1865064	477690-1864786	479700-1862786	477789-1859430
480881-1858076	481113-1859894	481801-1859183	476033-1865310	477719-1864110	479723-1856425	477794-1859439
480888-1858083	481126-1859895	481802-1859170	476062-1864603	477775-1861713	479755-1858208	477799-1859448
480895-1858090	481139-1859896	481803-1859157	476092-1865095	477778-1864140	479788-1862295	477804-1859457
480902-1858097	481152-1859897	481098-1858176	476121-1864665	477778-1864632	479818-1862325	477809-1859466
480909-1858104	481165-1859898	481105-1858169	476121-1864542	477807-1863649	479847-1861496	477814-1859475
480916-1858111	481178-1859899	481112-1858162	476121-1864449	477809-1865185	479848-1862786	477819-1859484
480923-1858118	481191-1859900	481119-1858155	476121-1864296	477836-1863464	479903-1858177	477824-1859493

*Siproeta stelenes biplagiata*

480930-1858125	481204-1859901	481126-1858148	476122-1864972	477896-1863526	479906-1861342	477829-1859520
480937-1858132	481217-1859902	481133-1858141	476151-1864665	477897-1864570	479907-1862786	477834-1859511
480944-1858139	481230-1859903	481140-1858134	476151-1864787	477923-1861651	479933-1859006	477839-1859520
480951-1858146	481243-1859904	481147-1858127	476151-1864757	477925-1863495	479994-1860543	477844-1859529
480958-1858153	481256-1859905	481154-1858120	476152-1865310	477926-1864386	480025-1862602	477849-1859538
480833-1858299	481269-1859906	481161-1858113	476181-1864818	477954-1862757	480112-1860543	477854-1859547
480840-1858306	481282-1859907	481168-1858106	476181-1865402	477955-1864202	480114-1862325	477859-1859556
480847-1858313	481295-1859908	481175-1858099	476181-1864941	477984-1863218	480144-1862632	477864-1859565
480854-1858320	481308-1859909	481182-1858092	476210-1864664	478014-1863587	480145-1864230	477869-1859574
480861-1858327	481321-1859910	481189-1858085	476211-1865033	478014-1863187	480173-1862540	477874-1859583
480868-1858334	481334-1859911	481196-1858078	476211-1865248	478042-1862020	480201-1860512	477879-1859592
480875-1858341	481122-1860113	481203-1858071	476240-1864664	478045-1865123	480203-1862417	477884-1859601
480882-1858348	481129-1860120	481210-1858064	476240-1864449	478046-1865431	480290-1861495	477889-1859610
480889-1858355	481136-1860127	481217-1858057	476270-1865002	478074-1864201	480350-1862294	477894-1859619
480896-1858362	481143-1860134	481224-1858050	476299-1864664	478101-1862204	480497-1860542	477105-1862456
480903-1858369	481150-1860141	481231-1858043	476299-1864695	478101-1861436	480526-1860542	477113-1862454
480910-1858376	481157-1860148	481238-1858036	476299-1864664	478161-1862481	478877-1866233	477121-1862452
480917-1858383	481164-1860155	481681-1858684	476299-1864818	478190-1862419	478885-1866226	477129-1862450
480924-1858390	481171-1860162	481693-1858685	476299-1864879	478220-1862726	478893-1866219	477137-1862448
480931-1858397	481178-1860169	481705-1858686	476300-1865463	478250-1862941	478901-1866212	477145-1862446
480938-1858404	481185-1860176	481717-1858687	476300-1865156	478250-1863372	478909-1866205	477153-1862444
480945-1858411	481192-1860183	481729-1858688	476325-1861253	478250-1862511	478917-1866198	477161-1862442
480952-1858418	481199-1860190	481741-1858689	476328-1864234	478280-1863034	478925-1866191	477169-1862440
480959-1858425	481206-1860197	481753-1858690	476329-1864726	478397-1862296	478933-1866184	477177-1862438
480966-1858432	481213-1860204	481765-1858691	476329-1864664	478398-1862450	478941-1866177	477185-1862436
480973-1858439	481220-1860211	481777-1858692	476329-1864972	478398-1862573	478949-1866170	477193-1862434
481386-1859286	481227-1860218	481789-1858693	476329-1864849	478398-1862450	478957-1866163	477201-1862432
481399-1859285	481234-1860225	481801-1858694	476358-1864203	478398-1863033	478965-1866156	477209-1862430
481412-1859284	481241-1860232	481813-1858695	476358-1864664	478427-1862296	478973-1866149	477217-1862428
481425-1859283	481248-1860239	481825-1858696	476359-1865248	478427-1862327	478981-1866142	477225-1862426
481438-1859282	481255-1860246	481837-1858697	476359-1865094	478427-1862234	478989-1866135	477233-1862424
481451-1859281	481262-1860253	481849-1858698	476387-1864234	478427-1862204	478226-1862963	477241-1862422
481464-1859280	481077-1860492	481861-1858699	476387-1864295	478456-1862204	478234-1862966	477249-1862420
481477-1859279	481080-1860493	481873-1858700	476388-1864726	478456-1862050	478242-1862969	477257-1862418
481490-1859278	481083-1860494	481885-1858701	476388-1865279	478457-1862880	478250-1862972	477265-1862416
481503-1859277	481086-1860495	481897-1858702	476388-1864910	478457-1862972	478258-1862975	477273-1862414
481516-1859276	481089-1860496	481909-1858703	476417-1864265	478457-1862910	478266-1862978	477281-1862412
481529-1859275	481092-1860497	481921-1858704	476417-1864633	478457-1863064	478274-1862981	477289-1862410
481542-1859274	481095-1860498	482007-1858923	476418-1865340	478458-1864047	478282-1862984	477297-1862408
481555-1859273	481098-1860499	482014-1858930	476418-1865033	478546-1863125	478290-1862987	477305-1862406
481568-1859272	481101-1860500	482021-1858937	476447-1864295	478547-1863802	478298-1862990	477313-1862404
481581-1859271	481104-1860501	482028-1858944	476447-1864541	478576-1862910	478306-1862993	477321-1862402
481594-1859270	481107-1860502	482035-1858951	476476-1864265	478604-1862111	478314-1862996	477329-1862400
481607-1859269	481110-1860503	482042-1858958	476476-1864510	478606-1864170	478322-1862999	477337-1862398
481620-1859268	481113-1860504	482049-1858965	476565-1864848	478662-1861067	478330-1863002	477345-1862396
481633-1859267	481116-1860505	482056-1858972	476566-1865064	478693-1862296	478338-1863005	477353-1862394
481646-1859266	481119-1860506	482063-1858979	476595-1865063	478693-1862388	478346-1863008	477361-1862392
481115-1859227	481122-1860507	482070-1858986	476625-1864879	478693-1862419	478354-1863011	477369-1862390
481122-1859234	481125-1860508	482077-1858993	476625-1865094	478695-1864139	478362-1863014	477377-1862388
481129-1859241	481128-1860509	482084-1859000	476654-1864879	478721-1860667	478370-1863017	477385-1862386
481136-1859248	481131-1860510	482091-1859007	476654-1864664	478721-1860790	478378-1863020	477393-1862384
481143-1859255	481134-1860511	482098-1859014	476655-1865094	478724-1863248	478386-1863023	477401-1862382
481150-1859262	481137-1860512	482105-1859021	476655-1865156	478751-1861220	478394-1863026	477409-1862380
481157-1859269	482087-1858812	482112-1859028	476713-1864756	478809-1859622	478402-1863029	477417-1862378
481164-1859276	482086-1858800	482119-1859035	476743-1864756	478814-1864539	478410-1863032	477425-1862376
481171-1859283	482085-1858788	482126-1859042	476920-1864018	478814-1864508	478418-1863035	481050-1858588
481178-1859290	482084-1858776	482133-1859049	476980-1865032	478841-1861957	478426-1863038	481057-1858581
481185-1859297	482083-1858764	482140-1859056	477009-1864879	478843-1864170	478434-1863041	481064-1858574
481071-1858567	481078-1858560					

*Siproeta superba superba*

480582-1856517	480645-1860542	480700-1856425	480852-1860419	481000-1860726	481000-1860296	481026-1856363
481089-1860603	481115-1856363	481117-1859651	478546-1863083			

*Anthanassa drusilla lelex*

477193-1862301	477283-1862328	477356-1862653	477615-1861377	477821-1863266	477904-1864105	478033-1861544
477200-1863190	477283-1864098	477356-1863178	477617-1865006	477823-1864033	477905-1861996	478037-1862007
477203-1862304	477285-1864395	477363-1862660	477619-1864403	477827-1863259	477905-1863168	478045-1861532

477213-1862307 477286-1862583 477363-1862352 477622-1861384 477829-1861748 477911-1862303 478065-1863794  
477213-1864168 477290-1864091 477369-1863177 477626-1864410 477831-1862295 477911-1863161 478074-1865292  
477213-1863189 477291-1863183 477373-1862355 477629-1861391 477832-1864041 477913-1864113 478077-1863795

*Anthanassa drusilla lelex*

477215-1864325 477292-1864402 477382-1863176 477631-1865007 477833-1861990 477913-1861664 478078-1864998  
477220-1864161 477293-1862590 477383-1862358 477633-1864417 477833-1863252 477917-1861997 478085-1862001  
477222-1864332 477293-1862331 477393-1862361 477636-1861398 477839-1863245 477917-1863154 478085-1865293  
477223-1862520 477297-1864084 477395-1863175 477640-1864424 477841-1862296 477921-1862304 478089-1863796  
477223-1862310 477299-1864409 477408-1863174 477643-1861405 477841-1864049 477922-1864121 478090-1865000  
477226-1863188 477300-1862597 477421-1863173 477645-1865008 477841-1861736 477923-1863147 478096-1865294  
477227-1864154 477303-1862334 477434-1863172 477647-1864431 477845-1861991 477925-1861652 478097-1862003  
477229-1864339 477304-1864077 477447-1863171 477650-1861412 477845-1863238 477929-1861998 478101-1862974  
477230-1862527 477304-1863182 477491-1864997 477654-1864438 477850-1864057 477929-1863140 478101-1863797  
477233-1862313 477306-1864416 477505-1864998 477657-1861419 477851-1862297 477931-1862305 478102-1865002  
477234-1864147 477307-1862604 477519-1864999 477659-1865009 477851-1863231 477931-1864129 478103-1861325  
477236-1864346 477311-1864070 477533-1865000 477661-1864445 477853-1861724 477937-1861640 478103-1864035  
477237-1862534 477313-1862337 477535-1864319 477664-1861426 477857-1861992 477940-1864137 478107-1865295  
477239-1863187 477313-1864423 477542-1864326 477668-1864452 477857-1863224 477941-1861999 478109-1861021  
477241-1864140 477314-1862611 477545-1861307 477671-1861433 477859-1864065 477941-1862306 478109-1862005  
477243-1862316 477317-1863181 477547-1865001 477673-1865010 477861-1862298 477949-1864145 478110-1864043  
477243-1864353 477318-1864063 477549-1864333 477675-1864459 477863-1863217 477949-1861628 478113-1862962  
477244-1862541 477320-1864430 477552-1861314 477678-1861440 477865-1861712 477951-1862307 477279-1862576  
477248-1864133 477321-1862618 477556-1864340 477685-1861447 477868-1864073 477953-1862000 477355-1864465  
477250-1864360 477323-1862340 477559-1861321 477687-1865011 477869-1861993 477958-1864153 477612-1864396  
477251-1862548 477325-1864056 477561-1865002 477701-1865012 477869-1863210 477961-1862308 477821-1862294  
477252-1863186 477327-1864437 477563-1864347 477715-1865013 477871-1862299 477961-1861616 477901-1861676  
477253-1862319 477328-1862625 477566-1861328 477729-1865014 477875-1863203 477965-1862001 478025-1862006  
477255-1864126 477330-1863180 477570-1864354 477743-1865015 477877-1864081 477967-1864161 477278-1863184  
477257-1864367 477332-1864049 477573-1861335 477757-1865016 477877-1861700 477971-1862309 477353-1864028  
477258-1862555 477333-1862343 477575-1865003 477771-1865017 477881-1861994 477973-1861604 477608-1861370  
477262-1864119 477334-1864444 477577-1864361 477791-1862291 477881-1862300 477976-1864169 477821-1861989  
477263-1862322 477335-1862632 477580-1861342 477797-1861987 477881-1863196 477977-1862002 477901-1862302  
477264-1864374 477339-1864042 477584-1864368 477801-1862292 477886-1864089 477981-1862310 478021-1861556  
477265-1862562 477341-1864451 477587-1861349 477805-1864017 477887-1863189 477985-1864177 477278-1864388  
477265-1863185 477342-1862639 477589-1865004 477805-1861772 477889-1861688 477985-1861592 477353-1862349  
477269-1864112 477343-1862346 477591-1864375 477809-1861988 477891-1862301 477989-1862003 477605-1864389  
477271-1864381 477343-1863179 477594-1861356 477809-1863280 477892-1865110 477991-1862311 477817-1861760  
477272-1862569 477346-1864035 477598-1864382 477811-1862293 477893-1861995 477997-1861580 477899-1863175  
477273-1862325 477348-1864458 477601-1861363 477814-1864025 477893-1863182 478001-1862004 478013-1862005  
477276-1864105 477349-1862646 477603-1865005 477815-1863273 477895-1864097 478009-1861568

*Anthanassa ptoilyca ptoilyca*

486066-1868456

*Castilia eranites*

486066-1868456

*Castilia griseobasalis*

486066-1868456

*Chlosyne erodyle erodyle*

478513-1861299 478514-1861287 478515-1862585 478516-1862018 478517-1861687 478522-1862592 478523-1862025  
478525-1861694 478529-1862599 478530-1862032 478533-1861701 478536-1862606 478537-1862039 478541-1861708  
478543-1862613 478544-1862046 478549-1861715 478550-1862620 480380-1857539 480384-1857549 480388-1857559  
480392-1857569

*Chlosyne gaudialis gaudialis*

478557-1861722 478557-1862627 478564-1862634 478565-1861729 478571-1862641

*Chlosyne hippodrome hippodrome*

478533-1861701 478752-1862353 478573-1861736 478781-1861669 478793-1861813 478846-1862604 478722-1862899

478536-1862606 478755-1862597 478581-1861743 478781-1862599 478794-1861825 478850-1862255 478735-1862900  
478537-1862039 478759-1862346 478589-1861750 478782-1861681 478794-1862311 478857-1862248 478748-1862901  
478541-1861708 478766-1862339 478677-1862591 478783-1861693 478794-1862600 478859-1862605 478761-1862902  
478543-1862613 478768-1862598 478690-1862592 478784-1861705 478801-1862304 478872-1862606 478774-1862903  
478544-1862046 478773-1862332 478703-1862593 478785-1861717 478807-1862601 478885-1862607 478787-1862904  
478549-1861715 478774-1861585 478716-1862594 478786-1861729 478808-1862297 478898-1862608 478800-1862905

*Chlosyne hippodrome hippodrome*

478550-1862620 478775-1861597 478717-1862388 478787-1861741 478815-1862290 478911-1862609 482628-1859601  
478551-1862053 478776-1861609 478724-1862381 478787-1862318 478820-1862602 478924-1862610 482636-1859609  
478557-1861722 478777-1861621 478729-1862595 478788-1861753 478822-1862283 478937-1862611 482644-1859617  
478557-1862627 478778-1861633 478731-1862374 478789-1861765 478829-1862276 478670-1862895 477089-1862094  
478564-1862634 478779-1861645 478738-1862367 478790-1861777 478833-1862603 478683-1862896 477097-1862087  
478565-1861729 478780-1861657 478742-1862596 478791-1861789 478836-1862269 478696-1862897 477105-1862080  
478571-1862641 478780-1862325 478745-1862360 478792-1861801 478843-1862262 478709-1862898 477113-1862073  
477121-1862066 477129-1862059

*Chlosyne janais janais*

478930-1862915 479074-1861582 479467-1860458 479441-1861338 479741-1859537 479759-1861665 480035-1858942  
478973-1861092 479033-1861889 479278-1860783 479293-1861698 479570-1859890 479700-1862131 479865-1859309  
478985-1861093 479040-1861896 479281-1860784 479306-1861697 479583-1859891 479687-1862132 479877-1859310  
478997-1861094 479047-1861903 479284-1860785 479319-1861696 479596-1859892 479674-1862133 479889-1859311  
479009-1861095 479054-1861910 479287-1860786 479332-1861695 479609-1859893 479661-1862134 479901-1859312  
479021-1861096 479061-1861917 479290-1860787 479345-1861694 479622-1859894 479648-1862135 479913-1859313  
479033-1861097 479068-1861924 479293-1860788 479358-1861693 479635-1859895 479635-1862136 479925-1859314  
479045-1861098 479075-1861931 479296-1860789 479371-1861692 479648-1859896 479622-1862137 479937-1859315  
479057-1861099 479082-1861938 479299-1860790 479384-1861691 479661-1859897 479609-1862138 479949-1859316  
479069-1861100 479089-1861945 479302-1860791 479397-1861690 479674-1859898 479596-1862139 479961-1859317  
479081-1861101 479096-1861952 479305-1860792 479410-1861689 479687-1859899 479583-1862140 479973-1859318  
479093-1861102 479103-1861959 479308-1860793 479423-1861688 479700-1859900 479570-1862141 479985-1859319  
479105-1861103 479110-1861966 479311-1860794 479436-1861687 479713-1859901 479557-1862142 479997-1859320  
479117-1861104 479117-1861973 479314-1860795 479449-1861686 479726-1859902 479544-1862143 480009-1859321  
479129-1861105 479124-1861980 479317-1860796 479462-1861685 479739-1859903 479531-1862144 480021-1859322  
479141-1861106 479131-1861987 479320-1860797 479475-1861684 479752-1859904 479518-1862145 480033-1859323  
479153-1861107 479138-1861994 479323-1860798 479488-1861683 479765-1859905 479505-1862146 480045-1859324  
479165-1861108 479145-1862001 479326-1860799 479501-1861682 479778-1859906 479492-1862147 480057-1859325  
479177-1861109 479152-1862008 479329-1860800 479514-1861681 479791-1859907 479479-1862148 480069-1859326  
479189-1861110 479159-1862015 479332-1860801 479527-1861680 479804-1859908 479466-1862149 480081-1859327  
479201-1861111 479166-1862022 479335-1860802 479540-1861679 479817-1859909 479453-1862150 480093-1859328  
479213-1861112 479173-1862029 479338-1860803 479553-1861678 479830-1859910 479440-1862151 480105-1859329  
478970-1861388 479388-1860321 479395-1861221 479281-1861990 480214-1857713 479927-1858605 479890-1859594  
478983-1861389 479387-1860308 479394-1861208 479293-1861991 480221-1857720 479934-1858612 479897-1859587  
478996-1861390 479386-1860295 479393-1861195 479305-1861992 480228-1857727 479941-1858619 479904-1859580  
479009-1861391 479385-1860282 479392-1861182 479317-1861993 480235-1857734 479948-1858626 479911-1859573  
479022-1861392 479384-1860269 479391-1861169 479329-1861994 480242-1857741 479955-1858633 479918-1859566  
479035-1861393 479383-1860256 479390-1861156 479341-1861995 480249-1857748 479962-1858640 479925-1859559  
479048-1861394 479382-1860243 479389-1861143 479353-1861996 480256-1857755 479969-1858647 479932-1859552  
479061-1861395 479381-1860230 479388-1861130 479365-1861997 480263-1857762 479976-1858654 479939-1859545  
479074-1861396 479380-1860217 479387-1861117 479377-1861998 480270-1857769 479983-1858661 479946-1859538  
479087-1861397 479379-1860204 479386-1861104 479389-1861999 480277-1857776 479990-1858668 479953-1859531  
479100-1861398 479378-1860191 479385-1861091 479401-1862000 480284-1857783 479997-1858675 479960-1859524  
479113-1861399 479377-1860178 479384-1861078 479413-1862001 480291-1857790 480004-1858682 479967-1859517  
479126-1861400 479376-1860165 479383-1861065 479425-1862002 480298-1857797 480011-1858689 479974-1859510  
479139-1861401 479375-1860152 479382-1861052 479437-1862003 480305-1857804 480018-1858696 479981-1859503  
479152-1861402 479374-1860139 479381-1861039 479449-1862004 480312-1857811 480025-1858703 479988-1859496  
479165-1861403 479373-1860126 479380-1861026 479461-1862005 480319-1857818 480032-1858710 479995-1859489  
479178-1861404 479372-1860113 479379-1861013 479473-1862006 480326-1857825 480039-1858717 480002-1859482  
479191-1861405 479371-1860100 479378-1861000 479485-1862007 480333-1857832 480046-1858724 480009-1859475  
479204-1861406 479370-1860087 479377-1860987 479497-1862008 480340-1857839 480053-1858731 480016-1859468  
479217-1861407 479369-1860074 479376-1860974 479509-1862009 480347-1857846 480060-1858738 480023-1859461  
479230-1861408 479368-1860061 479375-1860961 479521-1862010 480354-1857853 480067-1858745 480030-1859454  
479094-1861822 479327-1860598 479301-1861478 479601-1859677 479619-1861805 479895-1859082 479906-1859990  
479093-1861810 479334-1860591 479308-1861471 479608-1859670 479626-1861798 479902-1859075 479913-1859983  
479092-1861798 479341-1860584 479315-1861464 479615-1859663 479633-1861791 479909-1859068 479920-1859976  
479091-1861786 479348-1860577 479322-1861457 479622-1859656 479640-1861784 479916-1859061 479927-1859969  
479090-1861774 479355-1860570 479329-1861450 479629-1859649 479647-1861777 479923-1859054 479934-1859962  
479089-1861762 479362-1860563 479336-1861443 479636-1859642 479654-1861770 479930-1859047 479941-1859955  
479088-1861750 479369-1860556 479343-1861436 479643-1859635 479661-1861763 479937-1859040 479948-1859948  
479087-1861738 479376-1860549 479350-1861429 479650-1859628 479668-1861756 479944-1859033 479955-1859941  
479086-1861726 479383-1860542 479357-1861422 479657-1859621 479675-1861749 479951-1859026 479962-1859934  
479085-1861714 479390-1860535 479364-1861415 479664-1859614 479682-1861742 479958-1859019 479969-1859927  
479084-1861702 479397-1860528 479371-1861408 479671-1859607 479689-1861735 479965-1859012 479976-1859920

479083-1861690 479404-1860521 479378-1861401 479678-1859600 479696-1861728 479972-1859005 479983-1859913  
479082-1861678 479411-1860514 479385-1861394 479685-1859593 479703-1861721 479979-1858998 479990-1859906  
479081-1861666 479418-1860507 479392-1861387 479692-1859586 479710-1861714 479986-1858991 479997-1859899  
479080-1861654 479425-1860500 479399-1861380 479699-1859579 479717-1861707 479993-1858984 480004-1859892  
479079-1861642 479432-1860493 479406-1861373 479706-1859572 479724-1861700 480000-1858977 480011-1859885  
479078-1861630 479439-1860486 479413-1861366 479713-1859565 479731-1861693 480007-1858970 480018-1859878  
479077-1861618 479446-1860479 479420-1861359 479720-1859558 479738-1861686 480014-1858963 480025-1859871  
479076-1861606 479453-1860472 479427-1861352 479727-1859551 479745-1861679 480021-1858956 480032-1859864  
479075-1861594 479460-1860465 479434-1861345 479734-1859544 479752-1861672 480028-1858949 480039-1859857

*Chlosyne janais janais*

480046-1859850 479935-1860427 479956-1860448 479977-1860469 481125-1856741 481137-1856705 481149-1856669  
479921-1860413 479942-1860434 479963-1860455 481117-1856765 481129-1856729 481141-1856693 481153-1856657  
479928-1860420 479949-1860441 479970-1860462 481121-1856753 481133-1856717 481145-1856681 481157-1856645  
481161-1856633 481169-1856609 478677-1866408 478693-1866394 478709-1866380 478717-1866373 478725-1866366  
481165-1856621 478669-1866415 478685-1866401 478701-1866387

*Chlosyne lacinia lacinia*

479984-1860476 480947-1859282 480265-1859925 480297-1859232 480299-1858670 480835-1859394 480289-1859328  
479991-1860483 480954-1859275 480272-1859931 480298-1859220 480306-1858677 480842-1859387 480290-1859316  
479998-1860490 480961-1859268 480279-1859937 480299-1859208 480313-1858684 480849-1859380 480291-1859304  
480005-1860497 480222-1858593 480286-1859943 480300-1859196 480320-1858691 480856-1859373 480292-1859292  
480012-1860504 480229-1858600 480293-1859949 480335-1859985 480327-1858698 480863-1859366 480293-1859280  
480019-1860511 480236-1858607 480300-1859955 480342-1859991 480334-1858705 480870-1859359 480294-1859268  
480026-1860518 480243-1858614 480307-1859961 480349-1859997 480341-1858712 480877-1859352 480295-1859256  
480033-1860525 480250-1858621 480314-1859967 480356-1860003 480348-1858719 480884-1859345 480296-1859244  
480040-1860532 480257-1858628 480321-1859973 480363-1860009 480355-1858726 480891-1859338 480287-1859352  
480047-1860539 480264-1858635 480328-1859979 480282-1859412 480362-1858733 480898-1859331 480288-1859340  
480054-1860546 480271-1858642 480933-1859296 480283-1859400 480223-1859889 480905-1859324 480251-1859913  
480061-1860553 480278-1858649 480926-1859303 480284-1859388 480230-1859895 480912-1859317 480258-1859919  
480821-1859408 480285-1858656 480244-1859907 480285-1859376 480237-1859901 480919-1859310 480940-1859289  
480828-1859401 480292-1858663 480286-1859364

*Eresia phillyra phillyra*

477708-1863616

*Microtia elva elva*

480551-1857152 480806-1860206 481991-1859302 481503-1859277 481241-1860232 481729-1858688 476299-1864664  
480558-1857157 480808-1860207 482003-1859303 481516-1859276 481248-1860239 481741-1858689 476299-1864695  
480565-1857162 480810-1860208 482015-1859304 481529-1859275 481255-1860246 481753-1858690 476299-1864664  
480572-1857167 480812-1860209 482027-1859305 481542-1859274 481262-1860253 481765-1858691 476299-1864818  
480579-1857172 480814-1860210 482039-1859306 481555-1859273 481077-1860492 481777-1858692 476299-1864879  
480586-1857177 480816-1860211 482051-1859307 481568-1859272 481080-1860493 481789-1858693 476300-1865463  
480593-1857182 480818-1860212 482063-1859308 481581-1859271 481083-1860494 481801-1858694 476300-1865156  
480600-1857187 480779-1860509 482075-1859309 481594-1859270 481086-1860495 481813-1858695 476325-1861253  
480607-1857192 480791-1860510 482087-1859310 481607-1859269 481089-1860496 481825-1858696 476328-1864234  
480614-1857197 480803-1860511 482099-1859311 481620-1859268 481092-1860497 481837-1858697 476329-1864726  
480621-1857202 480815-1860512 482111-1859312 481633-1859267 481095-1860498 481849-1858698 476329-1864664  
480628-1857207 480827-1860513 482123-1859313 481646-1859266 481098-1860499 481861-1858699 476329-1864972  
480635-1857212 480839-1860514 482135-1859314 481115-1859227 481101-1860500 481873-1858700 476329-1864849  
480642-1857217 480851-1860515 482147-1859315 481122-1859234 481104-1860501 481885-1858701 476358-1864203  
480649-1857222 480863-1860516 482159-1859316 481129-1859241 481107-1860502 481897-1858702 476358-1864664  
480514-1857714 480875-1860517 482171-1859317 481136-1859248 481110-1860503 481909-1858703 476359-1865248  
480521-1857721 480887-1860518 482183-1859318 481143-1859255 481113-1860504 481921-1858704 476359-1865094  
480528-1857728 480899-1860519 482195-1859319 481150-1859262 481116-1860505 482007-1858923 476387-1864234  
480535-1857735 480911-1860520 482207-1859320 481157-1859269 481119-1860506 482014-1858930 476387-1864295  
480542-1857742 480923-1860521 482219-1859321 481164-1859276 481122-1860507 482021-1858937 476388-1864726  
480549-1857749 480935-1860522 482314-1859203 481171-1859283 481125-1860508 482028-1858944 476388-1865279  
480556-1857756 480947-1860523 482321-1859210 481178-1859290 481128-1860509 482035-1858951 476388-1864910  
480563-1857763 480959-1860524 482328-1859217 481185-1859297 481131-1860510 482042-1858958 476417-1864265  
480570-1857770 480971-1860525 482335-1859224 481192-1859304 481134-1860511 482049-1858965 476417-1864633  
480577-1857777 480983-1860526 482342-1859231 481199-1859311 481137-1860512 482056-1858972 476418-1865340  
480584-1857784 480995-1860527 482349-1859238 481206-1859318 482087-1858812 482063-1858979 476418-1865033  
480591-1857791 481007-1860528 482356-1859245 481213-1859325 482086-1858800 482070-1858986 476447-1864295  
480598-1857798 481019-1860529 482363-1859252 481220-1859332 482085-1858788 482077-1858993 476447-1864541  
480605-1857805 480835-1856510 482370-1859259 481227-1859339 482084-1858776 482084-1859000 476476-1864265  
480612-1857812 480843-1856517 482377-1859266 481234-1859346 482083-1858764 482091-1859007 476476-1864510

480619-1857819 480851-1856524 482384-1859273 481241-1859353 482082-1858752 482098-1859014 476565-1864848  
480626-1857826 480859-1856531 482391-1859280 481248-1859360 482081-1858740 482105-1859021 476566-1865064  
480633-1857833 480867-1856538 482398-1859287 481255-1859367 482080-1858728 482112-1859028 476595-1865063  
480640-1857840 480875-1856545 482405-1859294 481117-1859517 482079-1858716 482119-1859035 481117-1856765  
480647-1857847 480883-1856552 482412-1859301 481124-1859524 482078-1858704 482126-1859042 481121-1856753  
480654-1857854 480891-1856559 482419-1859308 481131-1859531 482077-1858692 482133-1859049 481125-1856741  
480794-1858688 480899-1856566 482426-1859315 481138-1859538 482076-1858680 482140-1859056 481129-1856729  
480804-1858689 480907-1856573 482433-1859322 481145-1859545 482075-1858668 482147-1859063 481133-1856717  
480814-1858690 480915-1856580 482440-1859329 481152-1859552 482074-1858656 482376-1859121 481137-1856705  
480824-1858691 480923-1856587 482447-1859336 481159-1859559 482073-1858644 482375-1859108 481141-1856693  
480834-1858692 480931-1856594 482454-1859343 481166-1859566 482072-1858632 482374-1859095 481145-1856681  
480844-1858693 480939-1856601 480818-1858013 481173-1859573 482071-1858620 482373-1859082 481149-1856669

*Microtia elva elva*

480854-1858694 480947-1856608 480825-1858020 481180-1859580 482070-1858608 482372-1859069 481153-1856657  
480864-1858695 480955-1856615 480832-1858027 481187-1859587 482069-1858596 482371-1859056 481157-1856645  
480874-1858696 480963-1856622 480839-1858034 481194-1859594 482068-1858584 482370-1859043 481161-1856633  
480884-1858697 480971-1856629 480846-1858041 481201-1859601 482067-1858572 482369-1859030 481165-1856621  
480894-1858698 480979-1856636 480853-1858048 481208-1859608 481783-1859417 482368-1859017 481169-1856609  
480904-1858699 480987-1856643 480860-1858055 481215-1859615 481784-1859404 482367-1859004 478669-1866415  
480914-1858700 480995-1856650 480867-1858062 481222-1859622 481785-1859391 482366-1858991 478677-1866408  
480924-1858701 481978-1859596 480874-1858069 481229-1859629 481786-1859378 482365-1858978 478685-1866401  
480934-1858702 481990-1859609 480881-1858076 481236-1859636 481787-1859365 482364-1858965 478693-1866394  
480944-1858703 482002-1856622 480888-1858083 481243-1859643 481788-1859352 482363-1858952 478701-1866387  
480954-1858704 482014-1859635 480895-1858090 481250-1859650 481789-1859339 482362-1858939 478709-1866380  
480964-1858705 482026-1859648 480902-1858097 481257-1859657 481790-1859326 482361-1858926 478717-1866373  
480974-1858706 482038-1859661 480909-1858104 481074-1859891 481791-1859313 482360-1858913 478725-1866366  
480984-1858707 482050-1859674 480916-1858111 481087-1859892 481792-1859300 482359-1858900 478733-1866359  
480994-1858708 482062-1859687 480923-1858118 481100-1859893 481793-1859287 482358-1858887 478741-1866352  
480815-1859814 482074-1859700 480930-1858125 481113-1859894 481794-1859274 482357-1858874 478749-1866345  
480822-1859821 482086-1859713 480937-1858132 481126-1859895 481795-1859261 482356-1858861 478757-1866338  
480829-1859828 482098-1859726 480944-1858139 481139-1859896 481796-1859248 474937-1863590 478765-1866331  
480836-1859835 482110-1859739 480951-1858146 480951-1858146 481797-1859235 475144-1863805 478773-1866324  
480843-1859842 482122-1859752 480958-1858153 481165-1859898 481798-1859222 475411-1863989 478781-1866317  
480850-1859849 482134-1859765 480833-1858299 481178-1859899 481799-1859209 475767-1865218 478789-1866310  
480857-1859856 482146-1859778 480840-1858306 481191-1859900 481800-1859196 475826-1865095 478797-1866303  
480864-1859863 482158-1859791 480847-1858313 481204-1859901 481801-1859183 475915-1865156 478805-1866296  
480871-1859870 482170-1859804 480854-1858320 481217-1859902 481802-1859170 475915-1865310 478813-1866289  
480878-1859877 482182-1859817 480861-1858327 481230-1859903 481803-1859157 475942-1862790 478821-1866282  
480885-1859884 482194-1859830 480868-1858334 481243-1859904 481098-1858176 475944-1864818 478829-1866275  
480892-1859891 482206-1859843 480875-1858341 481256-1859905 481105-1858169 476003-1864911 478837-1866268  
480899-1859898 482218-1859856 480882-1858348 481269-1859906 481112-1858162 476004-1865310 478845-1866261  
480906-1859905 480507-1857411 480889-1858355 481282-1859907 481119-1858155 476004-1865064 478853-1866254  
480913-1859912 480514-1857418 480896-1858362 481295-1859908 481126-1858148 476033-1865310 478861-1866247  
480920-1859919 480521-1857425 480903-1858369 481308-1859909 481133-1858141 476062-1864603 478869-1866240  
480927-1859926 480528-1857432 480910-1858376 481321-1859910 481140-1858134 476092-1865095 478877-1866233  
480934-1859933 480535-1857439 480917-1858383 481334-1859911 481147-1858127 476121-1864665 478885-1866226  
480941-1859940 480542-1857446 480924-1858390 481122-1860113 481154-1858120 476121-1864542 478893-1866219  
480948-1859947 480549-1857453 480931-1858397 481129-1860120 481161-1858113 476121-1864449 478901-1866212  
480955-1859954 480556-1857460 480938-1858404 481136-1860127 481168-1858106 476121-1864296 478909-1866205  
480778-1860192 480563-1857467 480945-1858411 481143-1860134 481175-1858099 476122-1864972 478917-1866198  
480780-1860193 480570-1857474 480952-1858418 481150-1860141 481182-1858092 476151-1864665 478925-1866191  
480782-1860194 480577-1857481 480959-1858425 481157-1860148 481189-1858085 476151-1864787 478933-1866184  
480784-1860195 480584-1857488 480966-1858432 481164-1860155 481196-1858078 476151-1864757 478941-1866177  
480786-1860196 480591-1857495 480973-1858439 481171-1860162 481203-1858071 476152-1865310 478949-1866170  
480788-1860197 480598-1857502 481386-1859286 481178-1860169 481210-1858064 476181-1864818 478957-1866163  
480790-1860198 480605-1857509 481399-1859285 481185-1860176 481217-1858057 476181-1865402 478965-1866156  
480792-1860199 480612-1857516 481412-1859284 481192-1860183 481224-1858050 476181-1864941 478973-1866149  
480794-1860200 480619-1857523 481425-1859283 481199-1860190 481231-1858043 476210-1864664 478981-1866142  
480796-1860201 480626-1857530 481438-1859282 481206-1860197 481238-1858036 476211-1865033 478989-1866135  
480798-1860202 480633-1857537 481451-1859281 481213-1860204 481681-1858684 476211-1865248 478226-1862963  
480800-1860203 480640-1857544 481464-1859280 481220-1860211 481693-1858685 476240-1864664 476270-1865002  
480802-1860204 480647-1857551 481477-1859279 481227-1860218 481705-1858686 476240-1864449 481717-1858687  
480804-1860205 481979-1859301 481490-1859278 481234-1860225

*Tegosa frisia tulcis*

478386-1863023

*Thessalia theona theona*

479661-1861763 479724-1861700 479661-1862134 479544-1862143 479927-1858605 479990-1858668 480053-1858731

479668-1861756	479731-1861693	479648-1862135	479531-1862144	479934-1858612	479997-1858675	480060-1858738
479675-1861749	479738-1861686	479635-1862136	479518-1862145	479941-1858619	480004-1858682	480067-1858745
479682-1861742	479745-1861679	479622-1862137	479505-1862146	479948-1858626	480011-1858689	479895-1859082
479689-1861735	479752-1861672	479609-1862138	479492-1862147	479955-1858633	480018-1858696	479902-1859075
479696-1861728	479759-1861665	479596-1862139	479479-1862148	479962-1858640	480025-1858703	479909-1859068
479703-1861721	479700-1862131	479583-1862140	479466-1862149	479969-1858647	480032-1858710	479916-1859061
479710-1861714	479687-1862132	479570-1862141	479453-1862150	479976-1858654	480039-1858717	479923-1859054
479717-1861707	479674-1862133	479557-1862142	479440-1862151	479983-1858661	480046-1858724	

*Biblis hyperia aganisa*

478181-1862017	478205-1862021	478228-1865306	478265-1862031	478313-1861225	477804-1859457	477193-1862434
478184-1865302	478205-1864642	478229-1861141	478265-1864722	478313-1862039	477809-1859466	477201-1862432
478185-1862890	478206-1864654	478229-1862025	478269-1862806	478317-1862758	477814-1859475	477209-1862430

*Biblis hyperia aganisa*

478185-1863804	478206-1865304	478229-1864179	478269-1863811	478318-1865038	477819-1859484	477217-1862428
478185-1864652	478207-1864666	478233-1862842	478270-1865030	478319-1861541	477824-1859493	477225-1862426
478186-1865016	478208-1864155	478233-1863808	478271-1861493	478325-1861237	477829-1859502	477233-1862424
478187-1861409	478208-1864678	478233-1864694	478272-1865310	478325-1862041	477834-1859511	477241-1862422
478187-1864131	478209-1862866	478234-1865024	478273-1864729	478329-1862746	477839-1859520	477249-1862420
478193-1861105	478209-1863806	478235-1861457	478277-1861189	478331-1861553	477844-1859529	477257-1862418
478193-1862019	478209-1864690	478236-1864187	478277-1862033	478337-1861249	477849-1859538	477265-1862416
478193-1864659	478209-1864673	478239-1865307	478281-1862794	478341-1862734	477854-1859547	477273-1862414
478194-1864139	478210-1865020	478241-1861153	478281-1863812	478343-1861565	477859-1859556	477281-1862412
478195-1864522	478210-1864702	478241-1862027	478281-1864736	477714-1859295	477864-1859565	477289-1862410
478195-1865303	478211-1861433	478241-1864701	478282-1865032	477719-1859304	477869-1859574	477297-1862408
478196-1864534	478211-1864714	478243-1864195	478283-1861505	477724-1859313	477874-1859583	477305-1862406
478197-1862878	478212-1864726	478245-1862830	478283-1865311	477729-1859322	477879-1859592	477313-1862404
478197-1863805	478213-1864738	478245-1863809	478289-1861201	477734-1859331	477884-1859601	477321-1862402
478197-1864546	478214-1864750	478246-1865026	478289-1862035	477739-1859340	477889-1859610	477329-1862400
478198-1865018	478215-1864163	478247-1861469	478289-1864743	477744-1859349	477894-1859619	477337-1862398
478198-1864558	478215-1864762	478249-1864708	478293-1862782	477749-1859358	477105-1862456	477345-1862396
478199-1861421	478217-1861129	478250-1865308	478293-1863813	477754-1859367	477113-1862454	477353-1862394
478199-1864570	478217-1862023	478253-1861165	478294-1865034	477759-1859376	477121-1862452	477361-1862392
478200-1864582	478217-1864680	478253-1862029	478294-1865312	477764-1859385	477129-1862450	477369-1862390
478201-1864147	478217-1865305	478257-1862818	478295-1861517	477769-1859394	477137-1862448	477377-1862388
478201-1864594	478221-1862854	478257-1863810	478301-1861213	477774-1859403	477145-1862446	477385-1862386
478201-1864666	478221-1863807	478257-1864715	478301-1862037	477779-1859412	477153-1862444	477393-1862384
478202-1864606	478222-1865022	478258-1865028	478305-1862770	477784-1859421	477161-1862442	477401-1862382
478203-1864618	478222-1864171	478259-1861481	478305-1863814	477789-1859430	477169-1862440	477409-1862380
478204-1864630	478223-1861445	478261-1865309	478306-1865036	477794-1859439	477177-1862438	477185-1862436
478205-1861117	478225-1864687	478265-1861177	478307-1861529	477799-1859448		

*Mestra dorcas amymone*

479913-1859313	480018-1859878	480271-1858642	480301-1859184	481775-1859005	480518-1856526	480600-1857187
479925-1859314	480025-1859871	480278-1858649	480302-1859172	481782-1858997	480525-1856534	484735-1868743
479937-1859315	480032-1859864	480285-1858656	480290-1860624	481789-1858989	480532-1856542	484764-1868713
479949-1859316	480039-1859857	480292-1858663	480291-1860612	481796-1858981	480539-1856550	484823-1868743
479961-1859317	480046-1859850	480299-1858670	480292-1860600	481803-1858973	480546-1856558	484853-1868743
479973-1859318	479921-1860413	480306-1858677	480293-1860588	481810-1858965	480553-1856566	485001-1868743
479985-1859319	479928-1860420	480313-1858684	480294-1860576	481817-1858957	480560-1856574	485060-1868743
479997-1859320	479935-1860427	480320-1858691	480295-1860564	481824-1858949	480567-1856582	485149-1868743
480009-1859321	479942-1860434	480327-1858698	480296-1860552	481831-1858941	480574-1856590	485208-1868743
480021-1859322	479949-1860441	480334-1858705	480297-1860540	481838-1858933	480581-1856598	485474-1868712
480033-1859323	479956-1860448	480341-1858712	480298-1860528	481845-1858925	480588-1856606	485504-1868712
480045-1859324	479963-1860455	480348-1858719	480299-1860516	480173-1858090	480595-1856614	486003-1868519
480057-1859325	479970-1860462	480355-1858726	480300-1860504	480185-1858091	480602-1856622	486010-1868512
480069-1859326	479977-1860469	480362-1858733	480301-1860492	480197-1858092	480609-1856630	486017-1868505
480081-1859327	479984-1860476	480223-1859889	480302-1860480	480209-1858093	480616-1856638	486024-1868498
480093-1859328	479991-1860483	480230-1859895	480303-1860468	480221-1858094	480623-1856646	486031-1868491
480105-1859329	479998-1860490	480237-1859901	480304-1860456	480233-1858095	480630-1856654	486038-1868484
479890-1859594	480005-1860497	480244-1859907	480305-1860444	480245-1858096	480637-1856662	486045-1868477
479897-1859587	480012-1860504	480251-1859913	480306-1860432	480257-1858097	480644-1856670	486052-1868470
479904-1859580	480019-1860511	480258-1859919	480307-1860420	480269-1858098	480651-1856678	486059-1868463
479911-1859573	480026-1860518	480265-1859925	480308-1860408	480281-1858099	480515-1856810	

*Catonephele mexicana*

486017-1868505 486024-1868498 486031-1868491

*Catonephele numilia esite*

477249-1861954

*Eunica tatila tatila*

481057-1858581 481064-1858574 481071-1858567 481078-1858560 481085-1858553

*Myscelia cyananthe cyananthe*

482564-1859537

*Myscelia cyaniris cyaniris*

479016-1859591 479522-1862172 480145-1864230 481206-1859835 481619-1857684 477769-1859394 477879-1859592  
479021-1864354 479577-1858331 480173-1862540 481236-1859743 481620-1859374 477774-1859403 477884-1859601  
479047-1860943 479580-1861127 480201-1860512 481236-1860019 481621-1859681 477779-1859412 477889-1859610  
479075-1859745 479640-1862264 480203-1862417 481236-1860142 481649-1857991 477784-1859421 477894-1859619  
479076-1859929 479670-1862786 480290-1861495 481236-1860388 481650-1859589 477789-1859430 477105-1862456  
479135-1860175 479698-1861035 480350-1862294 481265-1859374 481679-1859097 477794-1859439 477113-1862454  
479135-1860482 479700-1862786 480497-1860542 481266-1859927 481709-1859036 477799-1859448 477121-1862452  
479166-1861957 479723-1856425 480526-1860542 481292-1856516 481709-1859312 477804-1859457 477129-1862450  
479193-1859314 479755-1858208 480582-1856517 481325-1859650 481709-1859650 477809-1859466 477137-1862448  
479194-1859499 479788-1862295 480645-1860542 481413-1859681 481738-1858144 477814-1859475 477145-1862446  
479194-1859499 479818-1862325 480700-1856425 481443-1859527 481738-1858943 477819-1859484 477153-1862444  
479194-1859560 479847-1861496 480852-1860419 481444-1860357 477714-1859295 477824-1859493 477161-1862442  
479223-1859530 479848-1862786 481000-1860726 481472-1859527 477719-1859304 477829-1859502 477169-1862440  
479224-1860451 479903-1858177 481000-1860296 481473-1860326 477724-1859313 477834-1859511 477177-1862438  
479254-1860421 479906-1861342 481026-1856363 481473-1859620 477729-1859322 477839-1859520 477185-1862436  
479313-1860421 479907-1862786 481089-1860603 481532-1860388 477734-1859331 477844-1859529 477193-1862434  
479341-1858608 479933-1859006 481115-1856363 481562-1859896 477739-1859340 477849-1859538 480144-1862632  
479402-1860851 479994-1860543 481117-1859651 481591-1860173 477744-1859349 477854-1859547 481206-1859405  
479462-1861650 480025-1862602 481118-1860235 481591-1859589 477749-1859358 477859-1859556 481619-1857714  
479492-1861680 480112-1860543 481148-1860204 481591-1859374 477754-1859367 477864-1859565 477764-1859385  
479492-1861557 480114-1862325 481178-1861279 481619-1858267 477759-1859376 477869-1859574 477874-1859583  
479520-1860267

*Myscelia ethusa ethusa*

481766-1856823 481797-1857960 481799-1860172 481887-1859619 481917-1860234 482005-1859588 482065-1859711  
481767-1857868 481797-1857899 481825-1856577 481887-1860019 481917-1859619 482006-1859926 482094-1859558  
481768-1858913 481797-1858728 481857-1859281 481915-1857837 481945-1857898 482065-1859926 482153-1859435  
481797-1858206 481798-1859927 481886-1858144 481915-1857745 481976-1859896 482065-1859896 482153-1859312  
482153-1859773 482183-1859588 482183-1859803 482213-1859834

*Hamadryas amphinome mexicana*

486066-1868456 486067-1868484 486073-1868449 486074-1868491 486080-1868442 486081-1868498 486087-1868435  
486088-1868505 486094-1868428 486095-1868512 486101-1868421 486102-1868519 486108-1868414 486109-1868526  
486115-1868407

*Hamadryas atlantis atlantis*

476178-1864102 476182-1863196 476182-1864497 476191-1864103 476195-1863196 476204-1864104 476208-1863196  
476217-1864105

*Hamadryas februa ferentina*

476234-1863196 476328-1862865 476356-1862893 476372-1864013 476380-1864117 476388-1864221 476399-1863562  
476293-1862830 476334-1862357 476361-1862333 476373-1864026 476381-1864130 476390-1864409 476400-1863549  
476300-1862837 476334-1864353 476362-1864381 476374-1864039 476382-1864143 476391-1862928 476401-1863536  
476307-1862844 476335-1862872 476363-1862900 476375-1864052 476383-1864156 476394-1863627 476402-1863523  
476313-1864332 476341-1864360 476368-1863961 476376-1864065 476383-1864402 476395-1863614 476403-1863510





481121-1856753 481137-1856705 481153-1856657 481169-1856609 478693-1866394 478725-1866366 478757-1866338  
481125-1856741 481141-1856693 481157-1856645 478669-1866415 478701-1866387 478733-1866359 478765-1866331  
481129-1856729 481145-1856681 481161-1856633 478677-1866408 478709-1866380 478741-1866352

*Bolboneura sylphis sylphis*

478341-1862734 478437-1861617 478459-1862529 478480-1862550 478495-1861997 478502-1861431 478509-1861347  
478343-1861565 478438-1862508 478460-1861962 478481-1861983 478496-1861503 478502-1862004 478509-1861680  
478349-1861261 478439-1861941 478461-1861638 478485-1861659 478497-1861491 478503-1861419 478509-1862011  
478411-1861913 478445-1861624 478466-1862536 478487-1862557 478498-1861479 478504-1861407 478510-1861335  
478418-1861920 478445-1862515 478467-1861969 478488-1861990 478499-1861467 478505-1861395 478511-1861323  
478425-1861927 478446-1861948 478469-1861645 478493-1861666 478500-1861455 478506-1861383 478512-1861311  
478429-1861610 478452-1862522 478473-1862543 478494-1861527 478501-1861443 478507-1861371 478513-1861299  
478431-1862501 478453-1861631 478474-1861976 478494-1862564 478501-1861673 478508-1861359 478514-1861287  
478432-1861934 478453-1861955 478477-1861652 478495-1861515 478501-1862571 478508-1862578

*Epiphile adrasta adraste*

477775-1861713 477778-1864140 477778-1864632 477807-1863649 477809-1865185 477836-1863464 477896-1863526  
477897-1864570 477923-1861651 477925-1863495 477926-1864386 477954-1862757 477955-1864202 477984-1863218  
477265-1862416 477273-1862414

*Temenis laothoe hondurensis*

477217-1861982

*Dynamine dyonis*

482373-1859082 482369-1859030 482365-1858978 482361-1858926 482357-1858874 475411-1863989 475915-1865310  
482372-1859069 482368-1859017 482364-1858965 482360-1858913 482356-1858861 475767-1865218 475942-1862790  
482371-1859056 482367-1859004 482363-1858952 482359-1858900 474937-1863590 475826-1865095 475944-1864818  
482370-1859043 482366-1858991 482362-1858939 482358-1858887 475144-1863805 475915-1865156

*Dynamine postverta mexicana*

476004-1865064 476151-1864665 476211-1865248 476300-1865463 476358-1864664 476417-1864633 476595-1865063  
476033-1865310 476151-1864787 476240-1864664 476300-1865156 476359-1865248 476418-1865340 476625-1864879  
476062-1864603 476151-1864757 476240-1864449 476325-1861253 476359-1865094 476418-1865033 476625-1865094  
476092-1865095 476152-1865310 476270-1865002 476328-1864234 476387-1864234 476447-1864295 476654-1864879  
476121-1864665 476181-1864818 476299-1864664 476329-1864726 476387-1864295 476447-1864541 476654-1864664  
476121-1864542 476181-1865402 476299-1864695 476329-1864664 476388-1864726 476476-1864265 476655-1865094  
476121-1864449 476181-1864941 476299-1864664 476329-1864972 476388-1865279 476476-1864510 476566-1865064  
476121-1864296 476210-1864664 476299-1864818 476329-1864849 476388-1864910 476565-1864848 476417-1864265  
476122-1864972 476211-1865033 476299-1864879 476358-1864203

*Dynamine theseus*

476655-1865156 477009-1864602 477157-1864971 477246-1865216 477335-1864602 477509-1862174 477630-1864048  
476713-1864756 477009-1864756 477187-1864663 477275-1864725 477335-1864909 477512-1864694 477661-1865185  
476743-1864756 477009-1864756 477187-1864971 477275-1864602 477423-1864694 477512-1864940 477689-1863895  
476920-1864018 477038-1864295 477187-1865032 477276-1865401 477424-1865155 477541-1864141 477690-1864786  
476980-1865032 477039-1864571 477217-1865032 477305-1864909 477424-1864817 477601-1864417 477719-1864110  
477009-1864879 477098-1865032 477217-1865186 477305-1864940 477453-1864847 477630-1863772

*Diaethria anna anna*

480934-1858702 480974-1858706 480822-1859821 480850-1859849 480878-1859877 480906-1859905 480934-1859933  
480944-1858703 480984-1858707 480829-1859828 480857-1859856 480885-1859884 480913-1859912 480941-1859940  
480954-1858704 480994-1858708 480836-1859835 480864-1859863 480892-1859891 480920-1859919 480927-1859926  
480964-1858705 480815-1859814 480843-1859842 480871-1859870 480899-1859898

*Diaethria astala astala*

477217-1862428 477225-1862426 477233-1862424 477241-1862422 477249-1862420 477257-1862418

*Adelpha basiloides*

476994-1864754 476993-1864741 476992-1864728 478474-1861976 479387-1860308 479386-1860295 477894-1859619  
477137-1862448 477265-1862416 477353-1862394 480404-1857599

*Adelpha fessonia fessonia*

476062-1864490

*Adelpha iphiclus iphiclus*

476478-1862229 476997-1864793 477421-1863173 478247-1861469 480791-1860510 482098-1859726 481092-1860497  
476487-1862221 476996-1864780 477845-1863238 478259-1861481 480803-1860511 482110-1859739 482085-1858788  
476397-1864416 477601-1861363 477851-1863231 478271-1861493 480815-1860512 482122-1859752 482084-1858776  
476685-1862921 477608-1861370 477857-1863224 478283-1861505 480827-1860513 481282-1859907 482083-1858764  
476684-1862909 477615-1861377 477863-1863217 478269-1862806 480839-1860514 481295-1859908 481098-1858176  
476683-1862897 477622-1861384 477869-1863210 481733-1859053 480851-1860515 481308-1859909 481105-1858169  
476682-1862885 477629-1861391 477875-1863203 481740-1859045 482074-1859700 481321-1859910 481112-1858162  
476681-1862873 477636-1861398 477881-1863196 481747-1859037 482086-1859713 481089-1860496 481119-1858155  
476680-1862861 477643-1861405 477887-1863189 481873-1858700 481909-1858703 478765-1866331 481126-1858148  
481133-1858141 481825-1858696 481849-1858698 481885-1858701 478749-1866345 478773-1866324 478781-1866317  
481140-1858134 481837-1858697 481861-1858699 481897-1858702 478757-1866338 478789-1866310

*Adelpha lycorias melanthe*

482644-1859617

*Marpesia chiron marius*

479423-1861688 479436-1861687 479449-1861686 479462-1861685 479475-1861684 479488-1861683 479501-1861682  
479514-1861681 479527-1861680 479540-1861679 479553-1861678 479281-1861990

*Marpesia harmonia*

479293-1861991

*Marpesia petreus*

479553-1861678 479281-1861990 479293-1861991 479305-1861992 479317-1861993 479329-1861994 479341-1861995  
479353-1861996 479365-1861997 479377-1861998 479389-1861999 479401-1862000 479413-1862001 479425-1862002  
479437-1862003 479449-1862004 479461-1862005 479473-1862006 479485-1862007 479497-1862008 478338-1863005  
478346-1863008 478354-1863011 478362-1863014 478370-1863017

*Euptoieta hegesia meridiania*

478397-1862296 478398-1862450 478398-1862573 478398-1862450 478398-1863033 478427-1862296 478427-1862327  
478427-1862234 478427-1862204 478456-1862204 478456-1862050 478457-1862880 478457-1862972 478457-1862910  
478781-1866317 478789-1866310 478797-1866303 478805-1866296 478813-1866289 478821-1866282 478829-1866275  
478837-1866268

*Agraulis vanillae incarnata*

475474-1863507 476400-1863549 477032-1864446 478173-1863803 479068-1861924 479609-1859893 480185-1858091  
475487-1863508 477011-1862061 477039-1864453 478185-1863804 479075-1861931 479619-1861805 480197-1858092  
475500-1863509 476951-1862376 476983-1864611 478197-1863805 479082-1861938 479626-1861798 481098-1860499  
475513-1863510 476958-1862369 476982-1864598 478209-1863806 479089-1861945 479633-1861791 481101-1860500  
477335-1862632 476965-1862362 476981-1864585 478501-1861443 479096-1861952 479640-1861784 481104-1860501  
477342-1862639 476972-1862355 476909-1865007 478502-1861431 479103-1861959 479647-1861777 481107-1860502  
477349-1862646 476979-1862348 477997-1861580 478503-1861419 479110-1861966 479654-1861770 481110-1860503  
477356-1862653 476986-1862341 478009-1861568 478504-1861407 479332-1861695 479661-1861763 481113-1860504  
477363-1862660 476993-1862334 478113-1863798 478505-1861395 479345-1861694 479668-1861756 481116-1860505  
476396-1863601 477000-1862327 478125-1863799 478506-1861383 479358-1861693 479675-1861749 481119-1860506  
476397-1863588 477011-1864425 478137-1863800 478507-1861371 479570-1859890 479955-1859941 481122-1860507  
476398-1863575 477018-1864432 478149-1863801 479054-1861910 479583-1859891 480285-1858656 482119-1859035  
476399-1863562 477025-1864439 478161-1863802 479061-1861917 479596-1859892 480173-1858090 482126-1859042





477341-1864451 477671-1861433 477913-1864113 478129-1864603 478205-1862021 478274-1862981 477894-1859619  
 477342-1862639 477673-1865010 477913-1861664 478129-1865297 478205-1864642 478282-1862984 477105-1862456  
 477343-1862346 477675-1864459 477917-1861997 478131-1864067 478206-1864654 478290-1862987 477113-1862454  
 477343-1863179 477678-1861440 477917-1863154 478133-1861045 478206-1865304 478298-1862990 477121-1862452  
 477346-1864035 477685-1861447 477921-1862304 478133-1862009 478207-1864666 478306-1862993 477129-1862450  
 477348-1864458 477687-1865011 477922-1864121 478137-1862938 478208-1864155 478314-1862996 477137-1862448  
 477349-1862646 477701-1865012 477923-1863147 478137-1863800 478208-1864678 478322-1862999 477145-1862446  
 477353-1862349 477715-1865013 477925-1861652 478137-1864610 478209-1862866 478330-1863002 477153-1862444  
 477353-1864028 477729-1865014 477929-1861998 478138-1865008 478209-1863806 478338-1863005 477161-1862442  
 477355-1864465 477743-1865015 477929-1863140 478138-1864075 478209-1864690 478346-1863008 477169-1862440  
 477356-1862653 477757-1865016 477931-1862305 478139-1861361 478209-1864673 478354-1863011 477177-1862438  
 477356-1863178 477771-1865017 477931-1864129 478140-1865298 478210-1865020 478362-1863014 477185-1862436  
 477363-1862660 477791-1862291 477937-1861640 478145-1861057 478210-1864702 478370-1863017 477193-1862434  
 477363-1862352 477797-1861987 477940-1864137 478145-1862011 478211-1861433 478378-1863020 477201-1862432  
 477369-1863177 477801-1862292 477941-1861999 478145-1864083 478211-1864714 478386-1863023 477209-1862430  
 477373-1862355 477805-1864017 477941-1862306 478145-1864617 478212-1864726 478394-1863026 477217-1862428  
 477382-1863176 477805-1861772 477949-1864145 478149-1862926 478213-1864738 478402-1863029 477225-1862426  
 477383-1862358 477809-1861988 477949-1861628 478149-1863801 478214-1864750 478410-1863032 477233-1862424  
 477393-1862361 477809-1863280 477951-1862307 478150-1865010 478215-1864163 478418-1863035 477241-1862422  
 477395-1863175 477811-1862293 477953-1862000 478151-1861373 478215-1864762 478426-1863038 477249-1862420  
 477408-1863174 477814-1864025 477958-1864153 478151-1865299 478217-1861129 478434-1863041 477257-1862418  
 477421-1863173 477815-1863273 477961-1862308 478152-1864091 478217-1862023 478442-1863044 477265-1862416  
 477434-1863172 477817-1861760 477961-1861616 478153-1864624 478217-1864680 478450-1863047 477273-1862414  
 477447-1863171 477821-1861989 477965-1862001 478157-1861069 478217-1865305 478458-1863050 477281-1862412  
 477491-1864997 477821-1862294 477967-1864161 478157-1862013 478221-1862854 478466-1863053 477289-1862410  
 477505-1864998 477821-1863266 477971-1862309 478159-1864099 478221-1863807 478474-1863056 477297-1862408  
 477519-1864999 477823-1864033 477973-1861604 478161-1862914 478222-1865022 478482-1863059 477305-1862406  
 477533-1865000 477827-1863259 477976-1864169 478161-1863802 478222-1864171 478490-1863062 477313-1862404  
 477535-1864319 477829-1861748 477977-1862002 478161-1864631 478223-1861445 478498-1863065 477321-1862402  
 477542-1864326 477831-1862295 477981-1862310 478162-1865012 478225-1864687 478506-1863068 477329-1862400  
 477545-1861307 477832-1864041 477985-1864177 478162-1865300 478228-1865306 478514-1863071 477337-1862398  
 477547-1865001 477833-1861990 477985-1861592 478163-1861385 478229-1861141 478522-1863074 478169-1862015  
 477549-1864333 477833-1863252 477989-1862003 478166-1864107 478229-1862025 478530-1863077 478233-1862842  
 477552-1861314 477839-1863245 477991-1862311 478169-1861081 478229-1864179 478538-1863080 478546-1863083  
 477556-1864340 477841-1862296 477997-1861580

*Heliconius erato petiverana*

478265-1862031 478265-1864722 478269-1862806 478269-1863811 478270-1865030 478271-1861493 478272-1865310  
 478273-1864729 478277-1861189 478277-1862033 478281-1862794 478281-1863812 478853-1866254 478861-1866247













Paisaje	MARIPOSAS			PAISAJE																	
	Riqueza	Abundancia	Diversidad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
113	23	174	7.104	0.663	0	0	0	0	0	0	0	0	6.37	0	0	0	0	0	0	0	0.314528706
114	35	222	11.684	0	0.312	0	0	0	0	0	0	0	0	1.868	4.853	0	0	0	0	0	0.748405658
115	19	173	5.447	0	1.92	0	0	0	0	0	0	5.113	0	0	0	0	0	0	0	0	0.588440393
116	21	176	6.219	0	1.189	3.935	0	0	0	0	0	1.909	0	0	0	0	0	0	0	0	0.981433586
117	24	243	6.612	0	4.716	2.067	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0.748552457
118	19	18	5.343	0	3.872	2.815	0	0	0	0	0	0.346	0	0	0	0	0	0	0	0	0.845324578
119	15	101	4.874	0	0.629	0.883	0	0	0	0	0	4.507	1.013	0	0	0	0	0	0	0	1.042609647
120	16	151	4.525	1.505	0	0.826	0	0	0	0	0	1.546	3.156	0	0	0	0	0	0	0	1.275979953

\* Outlayers



Manuscrito del artículo enviado a la Revista mexicana de Biodiversidad titulado:

HETEROGENEIDAD DEL PAISAJE Y DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN EL  
SURESTE DE MÉXICO

Por Arcángel Molina-Martínez y Jorge Leonel León-Cortés



1 Heterogeneidad del paisaje y diversidad de mariposas en el Sureste de México

2 Landscape heterogeneity and butterfly diversity in Southern Mexico

3 Arcángel Molina-Martínez<sup>\*1</sup> y Jorge Leonel León-Cortés<sup>2</sup>

4 <sup>1</sup> Posgrado. El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur  
5 S/N. Barrio de María Auxiliadora. San Cristóbal de las Casas, Chiapas México. C.P.  
6 29290. armartinez@ecosur.mx, armoma8@yahoo.com.mx

7 <sup>2</sup> Departamento de Ecología y Sistemática Terrestre. El Colegio de la Frontera Sur.  
8 Carretera Panamericana y Periférico Sur S/N. Barrio de María Auxiliadora. San  
9 Cristóbal de las Casas, Chiapas México. C.P. 29290.

10 **Resumen.**

11 Se evaluó el efecto de la heterogeneidad del paisaje sobre la diversidad de especies de  
12 mariposas en el Sureste de México. Con base en el recorrido de transectos fijos se  
13 evaluaron la riqueza, abundancia y diversidad de especies de mariposas pertenecientes a  
14 las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae. La heterogeneidad del paisaje fue  
15 obtenida a través del análisis de fotografías aéreas con un Sistema de Información  
16 Geográfica y cuantificada con el índice de diversidad de Simpson. A partir de técnicas  
17 de regresión se exploraron las posibles relaciones entre la heterogeneidad del paisaje y  
18 la diversidad de mariposas, y entre los componente del paisaje con la riqueza,  
19 abundancia y diversidad de mariposas. Se encontró mayor diversidad de especies de  
20 mariposas en niveles intermedios de heterogeneidad, asimismo se identificaron  
21 elementos del paisaje como encinares, acahuals arbustivos, áreas urbanas y suburbanas  
22 que son importantes en la determinación de la riqueza y abundancia de mariposas. En  
23 paisajes fragmentados el mantenimiento de la diversidad de mariposas depende de la  
24 estructura espacial y de la presencia de determinados hábitats, por lo cual el manejo



25 tradicional que se da al paisaje es importante para la persistencia de las comunidades de  
26 mariposas a largo plazo.

27 **Palabras clave:** Fragmentación, Bosque tropical caducifolio, Encinar tropical, San  
28 Fernando, Chiapas.

## 29 **Abstract**

30 The effect of landscape heterogeneity on the diversity of butterfly in Southeast Mexico  
31 was evaluated. Fixed transects routes were walked and based on this effort richness,  
32 abundance and diversity of butterflies species of the families Papilionidae, Pieridae and  
33 Nymphalidae were assessed. The landscape heterogeneity was obtained through  
34 analysis of aerial photographs with a Geographic Information System and quantified  
35 with the diversity index of Simpson. Regression techniques were used to explored  
36 possible links between the landscape heterogeneity and the diversity of butterflies, and  
37 among the components of the landscape with the richness, abundance and diversity of  
38 butterflies. We found greater diversity of butterflies species at intermediate levels of  
39 heterogeneity, landscape elements as oak fragments, shrubby fall, urban and sub-urban  
40 areas were identified as important landscape elements in determining butterfly species  
41 richness and abundance. Diversity of butterflies in fragmented landscapes depends on  
42 the landscape spatial structure and the presence of certain habitats, so traditional  
43 management that local people gives to the landscape is important for the persistence of  
44 communities of butterflies in the long term.

45 **Key words.** Fragmentation, Deciduous tropical forest, Tropical oak forest, San  
46 Fernando, Chiapas.

## 47 **Introducción.**

48 La persistencia de un número importante de artrópodos en paisajes heterogéneos,  
49 depende principalmente de la disponibilidad y arreglo espacial de los hábitats (Jeanneret

50 et al., 2003). Los paisajes heterogéneos ofrecerán más sitios con distintas condiciones  
51 microclimáticas y las especies tendrán una mayor posibilidad de encontrar sitios para  
52 ovipositar, pupar o para el desarrollo de sus larvas. Por lo cual la cantidad y calidad de  
53 los hábitats presentes redundará en el grado de heterogeneidad del paisaje y determinará  
54 la abundancia y distribución de los organismos, (Weibull y Ôstman, 2003).

55 La hipótesis sobre el papel de la heterogeneidad en la determinación de la  
56 diversidad de especies ha sido ampliamente evaluada y los resultados han sido muy  
57 variados. Relaciones no significativas han sido reportadas para: parasitoides (Marino y  
58 Landis, 1996), escarabajos carábidos (Brose, 2003), y lepidópteros (Lewis, 2001;  
59 Rickman y Connor, 2003). Sin embargo, se ha encontrado que la diversidad de especies  
60 es mayor conforme se incrementa la heterogeneidad del paisaje para varios grupos  
61 como: plantas (Weibull et al., 2003; Torras et al., 2008), aves (Anderson, 2001; Atauri y  
62 de Lucio, 2001), anfibios y reptiles (Atauri y de Lucio, 2001), hormigas (Dauber et al.,  
63 2003), abejas (Dauber et al., 2003; Hendrickx et al., 2007) escarabajos (Jonsen y Fahrig,  
64 1997; Romero-Alcaráz y Ávila, 2000; Weibull et al., 2003; Hendrickx et al., 2007) y  
65 arañas (Weibull et al., 2003; Hendrickx et al., 2007). En lo que respecta a mariposas, se  
66 han encontrado relaciones positivas en ambientes paleárticos (Weibull et al., 2000;  
67 Atauri y de Lucio, 2001; Weibull et al., 2003; Bergman et al., 2004; Cozzi et al., 2007),  
68 neárticos (Kerr, 2001), y neotropicales (Araujo, 2000; Horner-Devine et al., 2003).

69 No obstante la variedad de estudios realizados, la relación entre la eterogeneidad  
70 del paisaje y diversidad de mariposas en las regiones tropicales, en donde la mayoría de  
71 las especies ocurren y el funcionamiento de los ecosistemas es más complejo han sido  
72 pobremente evaluadas. El hecho de que la estructura espacial del paisaje ejerza un  
73 efecto sobre la diversidad de especies y más aún que sus diversos componentes varíen  
74 en su contribución a la conformación de las comunidades tiene consecuencias

75 importantes en los esfuerzos por entender y conservar la diversidad biológica (Willis y  
76 Whittaker, 2002). Si podemos determinar de que manera cada componente ejerce una  
77 influencia sobre la comunidad de especies de un paisaje, entonces podremos proponer  
78 estrategias que permitan a las comunidades silvestres persistir a largo plazo en  
79 ambientes transformados. Aunado a esto, nos permitirá obtener información crucial para  
80 comprender los mecanismos que subyacen a la respuesta de las comunidades al los  
81 cambios en el uso del suelo.

82 El propósito de este estudio es entender de qué manera la heterogeneidad  
83 espacial influencia sobre las comunidades de mariposas. Concretamente, se busca  
84 responder ¿cuál es la relación de la heterogeneidad de los paisajes sobre la diversidad  
85 local de mariposas?, y ¿cuál es el efecto de los elementos que componen los paisajes del  
86 área de estudio sobre la riqueza, abundancia y diversidad local de mariposas a un nivel  
87 de orden y familia?

88 **Materiales y Métodos.**

89 El trabajo se realizó en el estado de Chiapas, dentro de la región fisiográfica  
90 denominada Depresión Central, en el municipio de San Fernando. El área de estudio  
91 tiene como coordenadas geográficas máximas: 16° 53' 01'' y 16° 47' 57'' de LN; y -  
92 93° 09' 23'' y -93° 13' 58'' de LW, y comprende un área aproximada de 21 Km<sup>2</sup> con  
93 una variación altitudinal entre los 600 a 1100 msnm (Fig. 1).

94 La vegetación predominante solía ser el bosque tropical caducifolio. Sin  
95 embargo, debido a la fuerte presión antropogénica a la que ha sido sometida,  
96 actualmente solo quedan fragmentos remanentes de vegetación original inmersos en una  
97 matriz agrosilvopastoril (León-Cortés et al., 2004).

98 Con base en el análisis de fotografías aéreas de la zona (INEGI 2001; 2005) en  
99 el área de estudio se reconocieron, cuantificaron y delimitaron 16 componentes del  
100 paisaje: acahual arbóreo, acahual arbustivo, agropastoril, bosque secundario, bosque  
101 tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, cafetal, cantera, cultivo, encinar  
102 tropical, potrero, potrero arbolado quebrachal, suburbano, urbano y vegetación  
103 sabanoide. La clasificación de estos elementos se basó en el reconocimiento de unidades  
104 de vegetación sugeridas por Miranda y Hernández (1963), y en la importancia relativa  
105 de ciertos elementos del paisaje, sobre la distribución y preferencia de las poblaciones  
106 de artrópodos (León-Cortés et al., 2004; Molina-Martínez y León-Cortés 2006; Pinkus-  
107 Rendón et al., 2006; Arellano et al., 2008; Marín et al., en prensa)

108 El área de estudio se dividió en 240 paisajes circulares de 150m de radio (área =  
109 7.06 ha). Se tomaron al azar 120 paisajes dentro de los cuales se estableció un transecto  
110 lineal de 200 m de longitud para la observación y registro de mariposas (Caldas y  
111 Robbins, 2003). Asimismo, para cada uno de estos paisajes se obtuvo: la proporción  
112 ocupada por cada uno de los elementos presentes, y su cantidad y extensión en

113 hectáreas, con los últimos datos se construyó un índice de heterogeneidad a partir del  
114 índice de diversidad de Simpson (Simpson, 1949), cuya fórmula es la siguiente:

$$115 \quad S = 1 - \sum \rho_i^2$$

116 Donde:  $\rho_i$  = la extensión del elemento dividido entre la extensión total del paisaje.

117 El reconocimiento y registro de las poblaciones de lepidópteros en el sitio de  
118 estudio ha iniciado desde el año 2000. Se ha compilado y sistematizado la información  
119 de campo generada para obtener una lista pormenorizada de las especies de lepidópteros  
120 diurnos que ocurren en el área general de San Fernando. Esto ha permitido organizar  
121 una lista de especies pertenecientes a las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae  
122 para el área, así como una base de datos que contiene la georreferencia para cada uno de  
123 estos registros.

124 Para este estudio cada uno de los 120 transectos establecidos se recorrió siete  
125 veces durante los meses de Marzo a Septiembre del 2008, para un total de 840  
126 transectos. Los conteos se llevaron a cabo de 09:00 a 15:00 hrs. bajo condiciones  
127 ideales para la observación de mariposas activas (Pollard y Yates, 1993; Caldas y  
128 Robbins, 2003). Las mariposas se observaron de manera directa o con ayuda de  
129 binoculares. En los casos donde no fue posible la identificación directa, los organismos  
130 se capturaron con una red entomológica aérea y se identificaron empleando guías de  
131 campo especializadas (De Vries, 1987; Llorente-Bousquets et al., 1997; Luis-Martínez  
132 et al., 2003; Vargas-Fernández et al., 2008). Para cada individuo observado se  
133 registraron los siguientes datos: especie y número de paisaje.

134 Con el propósito de garantizar que el esfuerzo de muestreo en cada paisaje  
135 reflejara niveles de riqueza de mariposas adecuados (>75% de la fauna contenida en  
136 cada paisaje), los 120 paisajes fueron agrupados en 10 conjuntos (12 paisajes por  
137 conjunto) cada uno con base en un gradiente de heterogeneidad. El gradiente de

138 heterogeneidad fue elaborado a partir del índice de Simpson. Para cada conjunto se  
139 seleccionó al azar un paisaje para el cual se construyó una curva de acumulación de  
140 especies. De esta manera se construyeron 10 curvas las cuales fueron consideradas  
141 como una muestra importante del conjunto total y por lo tanto se consideró como una  
142 muestra representativa para los 120 paisajes. Los valores obtenidos de riqueza de  
143 especies se contrastaron con los vaores estimados por los modelos Chao 1, Chao 2 y  
144 Bootstrap (Moreno, 2001). El análisis para la construcción de las curvas de acumulación  
145 de especies y las estimaciones de los valores de riqueza de especies fueron realizados en  
146 el programa EstimateS versión 7.5.2 (Colwell, 2005).

147       Para determinar la diversidad de especies en cada uno de los paisajes se utilizó el  
148 índice de diversidad alfa de Fisher (Fisher et al., 1943):

$$149 \qquad S = \alpha \ln (I+N/\alpha)$$

150 en donde S es el número de especies de la muestra, N es: el número de individuos en la  
151 muestra y  $\alpha$  es: el índice de diversidad.

152       Se consideró apropiado el uso de este índice debido a que funciona mejor con  
153 datos donde la mayoría de las especies tienen una abundancia baja y es poco sensible al  
154 tamaño de muestra. Además de que se ha demostrado que es un índice que se ajusta  
155 bien a los datos entomológicos (Kempton y Taylor, 1974; Brehm et al., 2003).

156       Los datos fueron ajustados a una regresión lineal y a una rgresión cuadrática  
157 para relacionar la heterogeneidad del paisaje con los valores de diversidad de mariposas  
158 (alpha de Fisher) del área de estudio. Dos paisajes mostraron índices de diversidad de  
159 mariposas muy altos por lo que se consideraron extremos (outlayers) y no fueron  
160 incluidos en este análisis. Se construyeron regresiones lineales múltiples para  
161 determinar si los distintos elementos del paisaje podrían explicar y predecir la variación  
162 de la riqueza, abundancia y diversidad de mariposas a nivel de orden y para cada una de

163 las tres familias estudiadas. La multicolinealidad entre las variables independientes fue  
164 investigada con correlaciones de Pearson, correlaciones significativas fueron detectadas  
165 entre el agropastoril con otras cinco variables independientes, razón por la cual no fue  
166 incluida en las regresiones lineales múltiples. Debido a que los datos de la riqueza y  
167 abundancia de las especies fueron conteos, previo al análisis fueron sometidos a  
168 transformación raíz cuadrada, mientras que a las proporciones de los elementos del  
169 paisaje se les aplicó transformación arcoseno (McDonald, 2008). Todas las regresiones  
170 fueron realizadas en el paquete estadístico SPSS<sup>®</sup> versión 11.5.

171 **Resultados**

172 Como resultado de las visitas realizadas al área de estudio entre el año 2000 y  
173 2008 se ha completado una lista de especies de mariposas pertenecientes a las familias  
174 Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae que contiene un total de 159 especies de las  
175 cuales 20 pertenecen a la familia Papilionidae, 24 a Pieridae y 115 a Nymphalidae  
176 (Apéndice 1), así como una base de datos con 15,133 registros georreferenciados (los  
177 autores ponemos a disposición de los interesados esta base de datos para su uso).

178 En particular, las relaciones entre los valores de heterogeneidad del paisaje y los  
179 valores de diversidad de mariposas están basados en el trabajo sistemático de registros  
180 en 840 transectos en los cuales se registró un total de 12,287 individuos pertenecientes a  
181 75 especies de mariposas 9 pertenecen a la familia Papilionidae, 15 a Pieridae y 51 a  
182 Nymphalidae (Apéndice 1). La riqueza, abundancia y diversidad local de mariposas  
183 para cada paisaje así como los valores resultantes del análisis del paisaje se muestra en  
184 el apéndice 2.

185 Las curvas de acumulación de especies para 10 paisajes elegidos al azar se  
186 muestran en la Figura 2.

187 El porcentaje de especies alcanzado de acuerdo a los estimadores Chao 1, Chao  
188 2 y Bootstrap se muestra en el Cuadro 1. En promedio se alcanzó más del 80% de las  
189 especies esperadas, por lo cual el muestreo puede considerarse casi completo y los  
190 resultados de nuestro análisis estadístico no están influenciados por un efecto de  
191 muestreo.

192 No se encontró una regresión lineal entre la heterogeneidad del paisaje, medida  
193 como el índice de diversidad de Simpson de los distintos paisajes del área de estudio y  
194 la diversidad de mariposas ( $r^2 = 0.006$ ,  $F = 0.66$  y  $P = 0.42$ ). Sin embargo si se encontró  
195 una regresión cuadrática entre estas variables ( $r^2 = 0.10$ ,  $F = 6.73$  y  $P = 0.002$ ).



196 El análisis de regresión lineal múltiple reveló elementos del paisaje que  
197 explicaron significativamente la riqueza de especies de mariposas. Para este modelo, se  
198 obtuvo un valor de  $r^2 = 0.28$ ,  $F = 14.75$  y una  $P < 0.001$ . El encinar y el urbano tuvieron  
199 un efecto negativo, mientras que el acahual arbustivo afectó positivamente (Cuadro 2).  
200 Las variables significativas predictoras arrojadas por el modelo para la abundancia de  
201 especies de mariposas de San Fernando fueron el encinar, suburbano y urbano, las  
202 cuales ejercieron un efecto negativo. Para este modelo, el valor de  $r^2 = 0.25$ ,  $F = 12.56$  y  
203  $P < 0.001$  (Cuadro 2).

204 Para la diversidad local de mariposas se obtuvo un valor de  $r^2 = 0.18$ ,  $F = 12.95$   
205 y una  $P < 0.001$ . El encinar, tuvo un efecto negativo mientras que el bosque tropical  
206 subcaducifolio afectó positivamente (Cuadro 2).

207 Al analizar los datos obtenidos a nivel de familias, las regresiones lineales  
208 múltiples no mostraron a algún elemento de paisaje como predictor de la riqueza, la  
209 abundancia o la diversidad de las Papilionidae. En el caso de las Pieridae, la vegetación  
210 sabanoide ejerció marginalmente un efecto negativo sobre la riqueza de especies ( $r^2 =$   
211  $0.088$ ,  $F = 11.32$ ,  $P = 0.001$ ). El urbano y encinar ejercieron un efecto negativo sobre la  
212 abundancia ( $r^2 = 0.115$ ,  $F = 7.593$  y  $P = 0.001$ ). La diversidad fue afectada  
213 marginalmente de manera negativa por el encinar ( $r^2 = 0.050$ ,  $F = 5.629$  y  $P = 0.19$ ;  
214 Cuadro 3).

215 Para la familia Nymphalidae, los análisis mostraron que la riqueza fue afectada  
216 negativamente por el encinar, urbano y suburbano ( $r^2 = 0.32$ ,  $F = 18.26$ ,  $P < 0.001$ ),  
217 mientras que encinar y suburbano afectaron negativamente a la abundancia y el acahual  
218 arbustivo lo hizo de manera positiva ( $r^2 = 0.313$ ,  $F = 17.623$  y  $P < 0.001$ ). El modelo de  
219 regresión lineal múltiple no mostró alguna variable predictora de la diversidad local de  
220 esta familia (Cuadro 4).

221 **Discusión.**

222 De acuerdo con los resultados obtenidos, y contrario a lo que se esperaba, la  
223 heterogeneidad del paisaje no estuvo relacionada con la diversidad de mariposas de una  
224 manera lineal. Esto contrastó con lo reportado por estudios realizados para mariposas  
225 (Araujo, 2000; Wueibull et al., 2000; Atauri y de Lucio, 2001; Kerr et al., 2001) y para  
226 otros taxa (Atauri y de Lucio 2001), aunque concuerda con lo reportado por Lewis  
227 (2001), Rickman y Connor (2003) y Marino y Landis (1996). Una explicación a esta  
228 tendencia encontrada es que la capacidad de dispersión de las mariposas entre los  
229 distintos elementos de los paisajes estudiados (7.06 ha) esté influenciando este  
230 resultado, lo cual indicaría que el tamaño de los paisajes no fue el adecuado. Sin  
231 embargo en el área de estudio se han realizado evaluaciones de captura – marca –  
232 recaptura para mariposas y las distancias promedio de movilidad se encuentran entre los  
233 200 m (Rosas-Aguirre, 2004; Pérez-Espinoza, 2005; Marín et al., en prensa). Esto  
234 conlleva a pensar que la capacidad de dispersión de las especies no influyó en el  
235 resultado de la relación. Sin embargo parece importante conducir más estudios sobre  
236 tasas y distancias de movilidad para estimar con más precisión el tamaño adecuado de  
237 los paisajes y poder eliminar el efecto de esta variable.

238 Una explicación alternativa es que la fuerte presión antropogénica (cambio de  
239 uso de suelo) que se ejerce sobre el área de estudio desde hace al menos 70 años, ha  
240 eliminado o reducido considerablemente las poblaciones de las especies más sensibles a  
241 la perturbación. Por ejemplo, especies como *Protesilaus macrosilaus pentesilaus*  
242 considerada como sensible y registrada en abundancias muy bajas en el año 2001- 2002  
243 estuvo ausente en los conteos del 2008. Esto habría generado que las especies que aún  
244 están presentes en el área de estudio sean aquellas capaces de tolerar niveles  
245 considerables de disturbio. De esta manera estarían adaptadas a vivir en ambientes

246 hostiles por lo cual la heterogeneidad espacial de los paisajes no genera un efecto  
247 importante para determinar la diversidad de sus comunidades. Adicionalmente, una  
248 revisión en la literatura (DeVries, 1987; Scout, 1992) de las especies registradas en este  
249 trabajo indicó que las especies reportadas son catalogadas como especies que habitan en  
250 hábitats modificados, mientras que especies catalogadas como especialistas no fueron  
251 reportadas.

252       La relación cuadrática significativa encontrada entre estas variables indica que la  
253 diversidad es mayor a niveles intermedios de heterogeneidad, con lo cual se sustenta la  
254 hipótesis del disturbio intermedio (Connell, 1978). Para mariposas, esta hipótesis ha sido  
255 evaluada muchas veces (para una revisión ver Brown, 1997), de manera general la  
256 comunidad de mariposas es mas diversa en niveles intermedios de disturbio, sin  
257 embargo, los grupos más sensibles a la perturbación del hábitat son severamente  
258 afectados y persisten solamente en fragmentos remanentes de vegetación sin perturbar  
259 (Brown, 1997).

260       No obstante que no se registró una relación entre la heterogeneidad y la  
261 diversidad de especies, existieron componentes del paisaje que fueron importantes para  
262 explicar la variación de la riqueza y abundancia de mariposas en los paisajes estudiados.  
263 Esto concuerda con lo reportado para mariposas en otras latitudes (Dauber et al., 2003;  
264 Dennis, 2004; Cozzi et al., 2007). Por lo cual parece ser que ciertos componentes del  
265 paisaje juegan un papel importante para determinar la estructura de las comunidades  
266 dentro de los paisajes o la presencia o ausencia de ciertas especies, por ejemplo ver  
267 Arellano et al. (2008).

268       Las áreas de encinares tropicales, urbanas y suburbanas presentaron un efecto  
269 negativo sobre la riqueza y abundancia de las mariposas del área de estudio. En  
270 contraste se ha demostrado que en encinares tropicales se encuentra una considerable

271 riqueza de especies y abundancia de arañas (Pinkus-Rendón et al., 2006) y estafilídeos  
272 copro-necrófilos (Caballero et al., 2007). Sin embargo, en el presente estudio este  
273 ambiente mostró un efecto negativo sobre las mariposas. Lo anterior puede deberse a  
274 que estos presentan como tipo de suelo el oxisol, que es un suelo muy pobre en el cual  
275 el horizonte A está ausente por lo que carecen de materia orgánica, son suelos secos y  
276 muy duros lo cual refleja su escasa porosidad y su drenaje es superficial, presentan  
277 textura limoso – arcillosa con presencia de piedras de diámetros de 5 a 15 cm (Van der  
278 Wall, 1996). Lo anterior no permite que las mariposas lleven a cabo su ciclo de vida  
279 completo, ya que no les es posible enterrarse en el suelo y pupar, aunado a esto el  
280 estrato vertical de los encinares es muy simple, no existe estrato herbáceo, existe un  
281 estrato arbustivo muy pobre y el estrato arbóreo está dominado por especies de  
282 *Quercus*, en general es un ambiente que no ofrece muchos recursos a las mariposas,  
283 aunque no así a otros taxa.

284 El efecto negativo de las áreas urbanas sobre la riqueza de especies ha sido  
285 documentado para mariposas (Ruszczyk y Mellender, 1992; Dennis y Ardí, 2001;  
286 Stefanescu et al., 2004) y para escarabajos (Niemela et al., 2002; Ishitani et al., 2003).  
287 Sin embargo Blair y Launer (1997) reportaron que la riqueza de especies alcanzó  
288 valores máximos en sitios con disturbio intermedio. En su estudio el disturbio fue  
289 definido como una variedad de factores asociados con la urbanización. Asimismo,  
290 Niemela et al. (2002) registraron poca diferencia entre sitios urbanos, suburbanos y  
291 rurales para ensambles de carábidos en Edmonton (Canadá) y en Sofia (Bulgaria).  
292 Mientras que Pin Koh y Sodhi (2004) demostraron que las reservas y parques urbanos  
293 cercanos a selvas en Singapur mantienen una alta riqueza de mariposas. Estos resultados  
294 contrastantes parecen demostrar que aún dentro de un mismo taxón (insectos) existe una  
295 variación considerable en respuesta a la urbanización. Esta respuesta estará en función

296 de la estructura espacial, configuración, grado de desarrollo y antigüedad de las áreas  
297 urbanas, y sobre todo del nivel y grado de disturbio humano. En la zona urbana de San  
298 Fernando se carece de áreas verdes con remanentes de elementos de vegetación nativa.  
299 Además de que se presenta un alto grado de contaminación por basura y es un centro  
300 comercial importante para los pueblos circunvecinos, por lo cual existe un constante  
301 tráfico de vehículos. En conjunto, esto hace que el paisaje urbano sea prácticamente  
302 inhóspito para las mariposas y como consecuencia de esto su presencia dentro del área  
303 ejerza un efecto negativo sobre las mismas.

304         La presencia de componentes del paisaje como acahuales arbustivos y bosque  
305 tropical subcaducifolio tuvo un efecto positivo sobre la riqueza y diversidad de  
306 mariposas. Estos elementos se caracterizan por tener una estructura vertical compleja.  
307 En el caso del acahual arbustivo cuenta con un estrato herbáceo y otro arbustivo que  
308 ofrecen a las mariposas suficientes recursos para explotar tanto en su etapa larval como  
309 adulta. Además, se ha demostrado que son sitios utilizados por las mariposas para  
310 desarrollar actividades como descansar, asolearse, buscar pareja y aparearse (Dennis  
311 2004a; 2004b). Asimismo se ha demostrado que son componentes capaces de albergar  
312 poblaciones fuente y así contribuir a aumentar la riqueza y abundancia en áreas  
313 adyacentes (Ôckinger y Smith, 2007).

314         El bosque tropical subcaducifolio al ser un elemento nativo del área mantiene  
315 condiciones tanto de estructura vertical (estratos herbáceo, arbustivo, y arbóreo  
316 claramente definidos), como condiciones ambientales (temperatura, humedad, luz solar)  
317 propicias que permiten a las mariposas, además de obtener refugio y alimento completar  
318 su ciclo de vida. Por lo tanto, este resultado se puede considerar como una tendencia  
319 esperada. Algo inesperado fue que elementos del paisaje como los potreros arbolados y  
320 quebrachales, que en un estudio previo habían registrado niveles altos de riqueza y

321 diversidad de mariposas pertenecientes a la familia papilionidae (Molina-Martínez y  
322 León-Cortés, 2006), no hayan explicado la variación en la riqueza y abundancia de  
323 mariposas en este estudio.

324 El área de estudio presenta una alta intensidad en el uso del suelo. Por lo tanto,  
325 las especies de mariposas que la habitan son las especies capaces de tolerar cambios a  
326 menor escala en la estructura espacial del paisaje (rotación del uso del suelo). Esta  
327 capacidad de tolerancia puede hacer que las mariposas no respondan como se esperaba a  
328 los distintos niveles de heterogeneidad de los paisajes. Sin embargo, existen ciertos  
329 componentes de estos paisajes que están ejerciendo un efecto sobre la riqueza y  
330 abundancia de mariposas. Debido a esto, para mantener una comunidad de mariposas  
331 estable y viable a largo plazo, que continúe interactuando con el ambiente, se debe  
332 buscar que los fragmentos remanentes de vegetación nativa permanezcan y no sean  
333 alterados o reducidos. Que se promueva la generación de acahuals arbustivos en tierras  
334 cultivadas a través del sistema de rotación de cultivos. Asimismo, que las áreas urbanas  
335 y suburbanas que se están desarrollando mantengan fragmentos de vegetación con  
336 elementos nativos que permitan que algunas especies de mariposas encuentren recursos  
337 y de esta manera no se conviertan en ambientes limitantes.

338 El caso de los encinares tropicales demuestra que para desarrollar estrategias de  
339 conservación, basarse solo en un grupo no es lo adecuado. En este trabajo se demostró  
340 que diferentes grupos incluso de un mismo taxa (artrópodos) pueden mantener niveles  
341 de riqueza y abundancia contrastantes aún dentro de los mismos ambientes. Dada esta  
342 respuesta diferencial de los organismos tanto a la heterogeneidad ambiental como a la  
343 presencia o ausencia de determinados componentes del paisaje, y a que los bosques  
344 tropicales caducifolios son uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico  
345 (Sanchez-Azofeifa et al., 2005), se debe promover la realización de estudios sobre la

346 respuesta de distintos taxa a la fragmentación y pérdida de hábitat en estos ambientes.  
347 Solo de esta manera se reunirá la información suficiente para establecer medidas y  
348 políticas de conservación a mediano y largo plazo que permitan que la diversidad  
349 biológica que estos ecosistemas albergan se mantenga a largo plazo.

#### 350 **Agradecimientos**

351 Manuel Girón ayudó en el montaje e identificación de mariposas. Mariana Ramírez  
352 ayudo en el trabajo de campo. A los ejidatarios del municipio de San Fernando por  
353 permitirnos el acceso a sus parcelas. AM-M agradece a CONACYT por el otorgamiento  
354 de una beca de maestría (No. 207769). Agradecemos a ECOSUR el financiamiento para  
355 el trabajo de campo a través de la línea de investigación Dinámica de poblaciones y  
356 comunidades de insectos.

357 **Literatura citada.**

- 358 Anderson, D.L., 2001. Landscape heterogeneity and diurnal raptor diversity in  
359 Honduras: The role of indigenous shifting cultivation. *Biotropica* 33: 511 – 519.
- 360 Arellano, L., Leon-Cortés. J.L. y G. Halffter. 2008. Response of dung beetle  
361 assemblages to landscape structure in remnant natural and modified habitats in  
362 southern Mexico. *Insect Conservation and Diversity* 1: 253 – 262.
- 363 Aauri, J.A. y J.V. de Lucio. 2001. The role of landscape structure in species richness  
364 distribution of birds, amphibians, reptiles and lepidopterans in Mediterranean  
365 landscapes. *Landscape Ecology* 16: 147 – 159.
- 366 Araujo, F. 2000. Nymphalid butterflies communities in amazonian forest fragment.  
367 *Journal of Research on the Lepidoptera* 35: 29 – 41.
- 368 Bergman, K.O., Askling. J. Ekberg. O. Ignell. H. Wahlman. H. y P. Milberg. 2004.  
369 Landscape effects on butterfly assemblages in an agricultural region. *Ecography*  
370 27: 619 - 628.
- 371 Blair, R. B. y A. E. Launer. 1997. Butterfly diversity and human land use: species  
372 assemblages along an urban gradient. *Biological Conservation* 80:113–125.
- 373 Brehm, G., Süssenbach. D. y K. Fiedler. 2003. Unique elevation diversity patterns of  
374 geometrid moths in an Andean montane rainforest. *Ecography* 26: 456–466.
- 375 Brown, K.S. 1997. Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forests:  
376 Insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*  
377 1: 25 – 42.
- 378 Caballero U., León-Cortés J.L. y A. Morón-Ríos. 2007. Response of rove beetles  
379 (Staphylinidae) to various habitat types and change in Southern Mexico. *Journal*  
380 *of Insect Conservation* DOI: 10.1007/s10841-007-9121-6.



381 Caldas, A. y R. K. Robbins. 2003. Modified pollard transects for assessing tropical  
382 abundance and diversity. *Biological Conservation* 110:211-219.

383 Colwell, R.K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared  
384 species from samples. Versión 7.5. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.

385 Connel, M. L. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*.  
386 199:1302-1310.

387 Cozzi, G., Müller. C.B. y J. Krauss. 2008. How do local habitat management and  
388 landscape structure at different spatial scales affect fritillary butterfly  
389 distribution on fragmented wetlands?. *Landscape Ecology* 23: 269 – 283.

390 Dauber, J., Hirsch. M. Simmering. D. Waldhardt. R. Otte. A. y V. Wolters. 2003.  
391 Landscape structure as an indicator of biodiversity: matrix effects on species  
392 richness. *Agriculture Ecosystems and Environment* 98: 321–329.

393 Debinsky, D. y R.D. Holt. 2000. A survey and overview of habitat fragmentation  
394 experiments. *Conservation Biology* 14: 342 – 355.

395 Dennis, R.L.H. y P.B. Ardí. 2001. Loss rates of butterfly species with urban  
396 development. A test of atlas data and sampling artefacts at a fine scale.  
397 *Biodiversity and Conservation* 10: 1831–1837.

398 Dennis, R.L.H. 2004a. Just how important are structural elements as habitat  
399 components? Indications from a declining lycaenid butterfly with priority  
400 conservation status. *Journal of Insect Conservation* 8: 37 – 45.

401 Dennis, R.L.H. 2004b. Butterfly habitats, broad-scale biotope affiliations and structural  
402 exploitation of vegetation at finer scales: the matrix revisited. *Ecological*  
403 *Entomology* 29: 744 – 752.

404 De Vries, P. 1987. The Butterflies of Costa Rica and their natural history / Volume I:  
405 Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae. Princeton University Press. United  
406 Kingdom.

407 Fisher, R.A., Corbet. A.S. y C.B. Williams. 1943. The relation between the number of  
408 species and the number of individuals in a random sample of an animal  
409 population. *Journal of Animal Ecology* 12: 42-58.

410 Fleishman, E., Betrus. C.P. y R.B. Blair. 2003. Effects of spatial scale and taxonomic  
411 group on partitioning of butterfly and bird diversity in the Great Basin, USA.  
412 *Landscape Ecology* 18:675-685.

413 Hendrickx, F., Maelfait. J-P. Van Wingerden. W. Schweiger. O. Speelmans. M. Aviron.  
414 S. Augenstein. I. Billeter. R. Bailey. D. Bukacek. R. Burel. F. Diekötter. T.  
415 Dirksen. J. Herzog. F. Liira. J. Roubalova. M. Vandomme. V. y R. Bugter. 2007.  
416 How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect  
417 components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. *Journal of*  
418 *Applied Ecology* 44: 340 – 351.

419 Horner-Devine, M., Daily. G.C. Ehrlich. P.R. y C.L. Boggs. 2003. Countryside  
420 biogeography of tropical butterflies. *Conservation Biology* 17:168-177.

421 INEGI, 2001. Fotografía aérea del municipio de San Fernando Chiapas. Escala 1:50000  
422 INEGI, 2005. Fotografía aérea del municipio de San Fernando Chiapas. Escala 1:40000

423 Ishitani, M., Kotze. D. J. y J. Niemela. 2003. Changes in carabid beetle assemblages  
424 across an urban-rural gradient in Japan. *Ecography* 26: 481–489.

425 Jeanneret, P., Schüpbach. B. Pfiffner. L. y T. Walter. 2003. Arthropod reaction to  
426 landscape and habitat features in agricultural landscapes. *Landscape Ecology* 18:  
427 253-263.

- 428 Jonsen, I.D. y L. Fahrig. 1997. Response of generalist and specialist insect herbivores to  
429 landscape spatial structure. *Landscape Ecology* 12: 185–197.
- 430 Kempton, R.A. y L.R. Taylor. 1974. Log-series and log-normal parameters as diversity  
431 discriminants for the Lepidoptera. *Journal of Animal Ecology* 43: 381-399.
- 432 Kerr, J.T., Southwood. T.R.E. y J. Cihlar. 2001. Remotely sensed habitat diversity  
433 predicts butterfly species richness and community similarity in Canada.  
434 *Proceedings of the National Academy of Science* 98: 11365 – 11370.
- 435 León-Cortés, J.L., Pérez-Espinoza. F. Marín. L. y A. Molina-Martínez. 2004. Complex  
436 habitat requirements and conservation needs of the only extant Baroniinae  
437 swallowtail butterfly. *Animal Conservation* 7:241–250.
- 438 Lewis, O. 2001. Effects of experimental selective logging on tropical butterflies.  
439 *Conservation Biology* 15:389-400.
- 440 Llorente-Bousquets, J.E., Oñate-Ocana. L. Luis-Martinez. A. y I. Vargas-Fernández.  
441 1997. Papilionidae y Pieridae de México: Distribución Geográfica e Ilustración.  
442 UNAM. CONABIO. México D.F. 229 pág.
- 443 Llorente-Bousquets, J.E., Luis-Martinez. A. y I. Vargas-Fernández. 2006. Apéndice  
444 general de Papilionoidea : Lista sistemática, distribución estatal y provincias  
445 biogeográficas. pp. 945 – 1009. en: Morrone, J.J. y J. Llorente-Bousquets (Eds.).  
446 Componentes bióticos principales de la entomofauna Mexicana. Las Prensas de  
447 Ciencias. UNAM. México D.F.
- 448 Luis-Martínez. A., Llorente-Bousquets. J.E. y I. Vargas-Fernandez. 2003. Nymphalidae  
449 de México I (Danainae, Apaturinae, Biblidinae y Heliconiinae): Distribución  
450 Geográfica e Ilustración. Facultad de Ciencias UNAM. CONABIO. México D.F.  
451 249 pág.

- 452 Marín, L., León-Cortés. J.L. y C. Stefanescu. En Prensa. The effect o fan agro-pasture  
453 landscape on diversity and migration patterns of frugivorous butterflies in  
454 Chiapas, México. Biodiversity and Conservation.
- 455 Marino, P.C. y D. A. Landis. 1996. Effect of landscape structure on parasitoid diversity  
456 and parasitism in agroecosystems. Ecological Applications 6: 276-284.
- 457 McDonald, J.H. 2008. Handbook of Biological Statistics. Sparky House Publishing,  
458 Baltimore, Maryland. 287 pág.
- 459 Miranda, F. y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su  
460 clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29 – 179.
- 461 Molina–Martínez, A. y J.L. León–Cortés. 2006. Movilidad y especialización ecológica  
462 como variables que afectan la abundancia y distribución de lepidópteros  
463 papiliónidos en el Sumidero, Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana 22 :  
464 29-52.
- 465 Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis  
466 SEA. Vol. 1. 83 pág.
- 467 Niemela, J., Johan Kotze. D. Venn. S. Penev. L. Stoyanov. I. Spence. J. Hartley. D. y  
468 E. Montes de Oca. 2002. Carabid beetle assemblages (Coleoptera, Carabidae)  
469 across urban-rural gradients: an international comparison. Landscape Ecology  
470 17: 387–401
- 471 Ôckinger, E. y H.G. Smith. 2007 Semi-natural grasslands as population sources for  
472 pollinating insects in agricultural landscapes. Journal of Applied Ecology 44: 50  
473 – 59.
- 474 Pérez-Espinoza, F. 2005. Condición del hábitat y variabilidad genética: Implicaciones  
475 en la dinámica poblacional de *Baronia brevicornis* salvin

- 476           (*Lepidoptera: Papilionidae*). Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la  
477           Frontera Sur. 35 p.
- 478 Pineda, E. y G. Halffter. 2004. Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a  
479           tropical montane landscape in Mexico. *Biological Conservation* 117: 499-508.
- 480 Pin Koh, L. y N.S. Sodhi. 2004. Importance of reserves, fragments, and parks for  
481           butterfly conservation in a tropical urban landscape. *Ecological Applications* 14:  
482           1695 – 1708.
- 483 Pinkus-Rendón, M.A., León-Cortés. J.L. y G. Ibarra-Núñez. 2006. Spider diversity in a  
484           tropical habitat gradient in Chiapas, Mexico. *Diversity and Distributions* 12: 61  
485           – 69.
- 486 Pollard, E. y T. Yates. 1993. *Monitoring butterflies for ecology and conservation*.  
487           Chapman & Hall. United Kingdom.
- 488 Rickman, J.K. y E.F. Connor. 2003. The effect of urbanization on the quality of remnant  
489           habitats for leaf-mining Lepidoptera on *Quercus agrifolia*. *Ecography* 26: 777–  
490           787.
- 491 Romero-Alcaraz, E. y J.M. Ávila. 2000. Landscape heterogeneity in relation to  
492           variations in epigeic beetle diversity of a Mediterranean ecosystem.  
493           Implications for conservation. *Biodiversity and conservation* 9: 985 – 1005.
- 494 Rosas-Aguirre, F. 2004. Relación entre la estructura del paisaje y los patrones de  
495           movilidad y abundancia poblacional de *Heliconius charitonius* (*Lepidoptera:*  
496           *Nymphalidae*) en el Sumidero, Chiapas. Tesis de Maestría en Ciencias. El  
497           Colegio de la Frontera Sur. 21 p.
- 498 Ruszczyk, A. y A. Mellender. 1992. Gradients in butterfly species diversity in an urban  
499           area in Brazil. *Journal of the Lepidopterists' Society*. 46: 255 – 264.

500 Sánchez-Azofeifa, G.A., Quesada. M. Rodríguez. J.P. Nassar. J.M. Stoner. K.E.  
501 Castillo. A. Garvin. T. Zent. E.L. Calvo-Alvarado. J.C. Kalacska. M.E. Fajardo.  
502 R. John. L.G. y P. Cuevas-Reyes. 2005. Research priorities for Neotropical dry  
503 forests. *Biotropica* 37, 477–485.

504 Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 168.

505 Stefanescu, C., Herrando. S. y F. Páramo. 2004. Butterfly species richness in the north-  
506 west Mediterranean Basin: the role of natural and human-induced factors.  
507 *Journal of Biogeography* 31: 905 – 915.

508 Scott, J.A. 1992. *The butterflies of North America. A natural history and field guide.*  
509 Stanford University Press. U.S.A. 584 p.

510 Torras, O., Gil-Tena A. y S. Saura. 2008. How does forest landscape structure explain  
511 tree species richness in a Mediterranean context?. *Biodiversity and Conservation*  
512 17:1227 – 1240.

513 Van der Wal, H. 1996. Modificación de la vegetación y el suelo por los chinantecos de  
514 Santiago Tlatepusco, Oaxaca, México. *Etnoecológica Volumen 3. Número 4*

515 Weibull, A.C., Bengtsson, J. y E. Nohlgren. 2000. Diversity of butterflies in the  
516 agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity.  
517 *Ecography* 23: 743–750.

518 Weibull, A.C., Ôstman. Ô. y A. Granqvist. 2003. Species richness in agroecosystems:  
519 the effect of landscape, habitat and farm management. *Biodiversity and*  
520 *Conservation* 12: 1335 – 1355.

521 Weibull, A.C., y Ô. Ôstman. 2003. Species composition in agroecosystems: The effect  
522 of landscape, habitat and farm management. *Basic and Applied Ecology* 4: 349 –  
523 361.

524 Willis, K.J. y Whittaker. R.J. 2002. Species diversity: scale matters. Science 295:  
525 1245-1247.

**Cuadro 1. Número de especies registrado y estimado por tres modelos para 10 paisajes del área de estudio.**

Paisaje	Especies registradas	Especies esperadas (Chao 1)	% de especies alcanzado (Chao 1)	Especies esperadas (Chao 2)	% de especies alcanzado (Chao 2)	Especies esperadas (Bootstrap)	% de especies alcanzado (Bootstrap)
1	26	29	89.6	28.86	90.0	28.05	92.6
2	11	11	100	11	100	11.65	94.4
3	13	13	100	13.14	98.9	14.2	91.5
4	14	19	73.6	23	60.8	16.49	84.8
5	20	23	86.9	23.98	83.4	22.63	88.3
6	30	35	85.7	38.43	78	33.21	90.3
7	15	15	100	15.43	97.2	15.8	94.9
8	18	22	81.8	22.16	81.2	21.54	83.5
9	10	15	66.6	16	62.5	12.72	78.6
10	15	15	100	15	100	15.79	94.9
<b>Media</b>	17.20	19.70	88.42	20.70	85.20	19.21	89.38
<b>Error estándar</b>	2.05	2.41	3.78	2.65	4.68	2.23	1.75

**Cuadro 2. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la riqueza, abundancia y diversidad de mariposas pertenecientes a tres familias en San Fernando.**

	Variable	Coefficiente B	Error típico B	t	Sig.
Riqueza	Constante	3.972	.082	48.597	.000
	Encinar	-1.078	.218	-4.950	.000
	Urbano	-.500	.174	-2.871	.005
	Acahual arbustivo	.668	.244	2.741	.007
	Constante	10.611	.283	37.464	.000
Abundancia	Encinar	-3.792	.794	-4.774	.000
	Suburbano	-2.973	.864	-3.443	.001
	Urbano	-2.043	.639	-3.197	.002
	Constante	5.606	.170	32.904	.000
Diversidad local	Encinar	-2.254	.564	-3.999	.000
	Bosque tropical subcaducifolio	4.047	1.238	3.269	.001



**Cuadro 3. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la riqueza, abundancia y diversidad de mariposas de la familia Pieridae de San Fernando.**

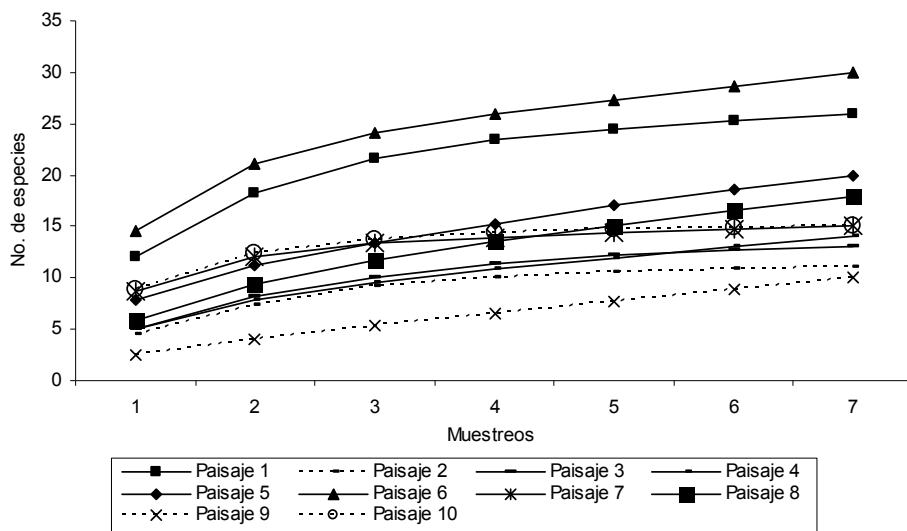
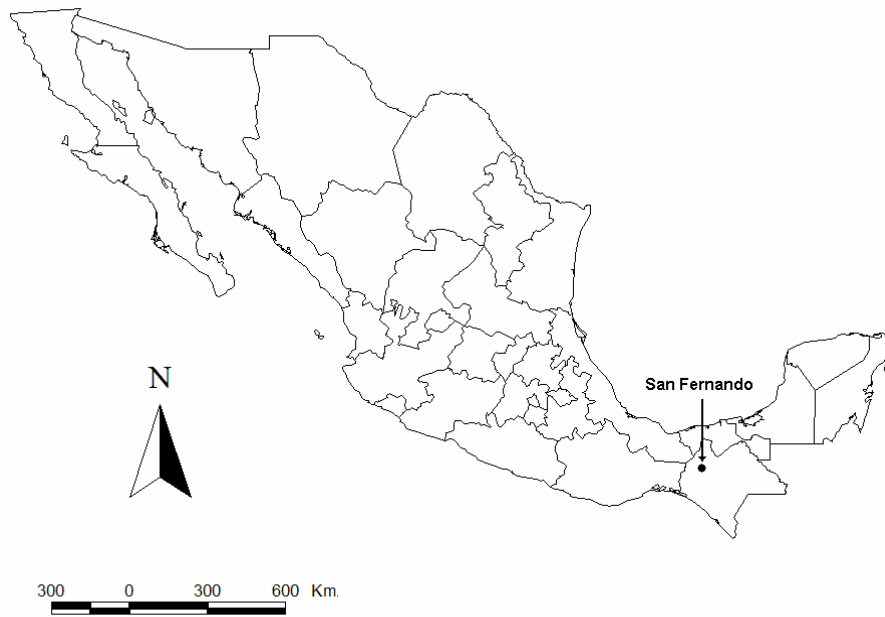
	<b>Variable</b>	<b>Coefficiente B</b>	<b>Error típico B</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>
Riqueza	Constante	2.352	.048	48.693	.000
	Vegetación sabanoide	-1.213	.361	-3.364	.001
Abundancia	Constante	7.035	.220	31.913	.000
	Urbano	-1.645	.529	-3.110	.002
	Encinar tropical	-1.762	.658	-2.676	.009
Diversidad local	Constante	1.856	.063	29.628	.000
	Encinar tropical	-.494	.208	-2.372	.019

535

**Cuadro 4. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la riqueza y abundancia de mariposas de la familia Nymphalidae de San Fernando.**

	<b>Variable</b>	<b>Coefficiente B</b>	<b>Error típico B</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>
Riqueza	Constante	3.270	.075	43.716	.000
	Encinar tropical	-1.278	.210	-6.090	.000
	Urbano	-.645	.169	-3.826	.000
	Suburbano	-.823	.228	-3.610	.000
Abundancia	Constante	7.089	.250	28.353	.000
	Encinar Tropical	-3.451	.661	-5.220	.000
	Suburbano	-2.547	.717	-3.552	.001
	Acahual arbustivo	2.098	.743	2.825	.006

536



544 **Pies de Figura**

545

546

547 Figura 1. Ubicación del área de estudio

548 Figura 2. Curvas de acumulación de especies para 10 paisajes representativos del área

549 de estudio.

550

551 Apéndice 1. Lista de especies del área de San Fernando Chiapas, la clasificación  
 552 taxonómica es de acuerdo a Llorente-Bousquets et al. (2006), las especies registradas en  
 553 los censos del 2008 tienen anexados los paisajes en los cuales fueron registradas.  
 554

Familia	Subfamilia	Especie	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (solo para especies registradas en el 2008)
PAPILIONIDAE	BARONIINAE	<i>Baronia brevicornis rufodiscalis</i> J. Maza & J. White, 1987	
		PAPILIONINAE	
		<i>Protographium agesilaus neosilaus</i> (Hopffer, 1865)	
		<i>Protographium epidaus epidaus</i> (Doubleday, 1846)	7, 18, 22, 30, 31, 34, 43, 48, 54, 60, 66, 67, 73, 74, 78, 82, 100, 102
		<i>Protographium philolaus philolaus</i> (Boisduval, 1836)	5
		<i>Protesilaus macrosilaus penthesilaus</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	
		<i>Mimoides ilus branchus</i> (Doubleday, 1846)	
		<i>Mimoides thymbraeus thymbraeus</i> (Boisduval, 1836)	15, 16
		<i>Battus laodamas copanae</i> (Reakirt, 1863)	
		<i>Battus polydamas polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Parides erithalion polyzelus</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	
		<i>Parides eurimedes mylotes</i> (H.W. Bates, 1861)	
		<i>Parides iphidamas iphidamas</i> (Fabricius, 1793)	5, 33, 83, 87, 114
		<i>Parides panares panares</i> (Gray, [1853])	
		<i>Parides photinus</i> Doubleday, 1844	
		<i>Heraclides anchisiades idaeus</i> (Fabricius, 1793)	32, 35, 39, 47
		<i>Heraclides astyalus pallas</i> (Gray, [1853])	
		<i>Heraclides cresphontes</i> (Cramer, 1777)	11, 28, 29, 32, 35, 45, 53, 60, 102, 104
	<i>Heraclides erostratus erostratus</i> (Westwood, 1847)		
	<i>Heraclides rogeri pharnaces</i> (Doubleday, 1846)	10, 71	
	<i>Heraclides thoas autocles</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	3, 6, 13, 15, 20, 21, 23, 25, 31, 34, 36, 39, 45, 53, 58, 74, 81, 102	
	<i>Papilio polyxenes asterius</i> Stoll, 1782	53, 60, 81, 92, 101, 102, 114, 115	
PIERIDAE	DISMORPHIINAE	<i>Dismorphia amphione isolda</i> Llorente, 1984	
		COLIADINAE	
		<i>Abaeis nicippe</i> (Cramer, 1779)	
		<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	9, 12, 15, 6, 4, 20, 22, 26, 27, 28, 36, 39, 56, 93, 104, 105, 108, 111, 112, 115, 116, 120
		<i>Anteos maerula</i> (Fabricius, 1775)	1, 4, 16, 6, 19, 31, 36, 42, 50, 55, 58, 65, 68, 69, 83, 102, 114
		<i>Phoebis agarithe agarithe</i> Boisduval, 1836)	18, 28, 32, 33, 34, 37, 41, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 61, 62, 66, 70, 71, 77, 82, 84, 86, 89, 95, 100, 102, 104, 110, 111, 113, 114, 119
		<i>Phoebis argante</i>	1, 3, 7, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 39, 43, 44, 45, 47, 50, 56, 57, 58, 60, 63, 64, 67, 68, 71, 72, 73, 77, 81, 82, 85, 92, 93, 97, 100, 101, 104, 106, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 120
		<i>Phoebis neocypris virgo</i> (Butler, 1870)	
		<i>Phoebis philea philea</i> (Linnaeus, 1763)	4, 5, 7, 14, 16, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 39, 40, 48, 50, 53, 60, 65, 72, 76, 78, 82, 83, 85, 89, 90, 91, 93, 94, 103, 105, 107, 110, 113, 114, 116, 119, 120
		<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	1, 3, 4, 5, 7, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 79, 82, 83, 84, 86, 89, 91, 93, 96, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)	
PIERIDAE	COLIADINAE	<i>Aphrissa statira statira</i> (Cramer, 1777)		
		<i>Pyrisitia dina westwoodi</i> (Boisduval, 1836)	1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,18,19,20,21,27,28,29,30,31,32,37,39,40,42,45,46,47,48,53,57,62,63,65,66,67,68,69,72,73,75,76,78,79,80,83,85,86,90,31,93,99,100,102,103,105,106,108,112,113,115,118	
		<i>Pyrisitia nise nelphe</i> (R. Felder, 1869)	3,5,7,14,15,16,17,18,19,20,23,25,26,29,30,31,32,35,37,38,39,40,42,45,46,47,48,50,51,52,53,55,56,57,58,59,60,61,63,64,65,66,67,68,70,72,73,75,78,79,82,83,85,86,89,90,31,93,103,105,106,108,109,112,113,114,116,117,118,119,120	
		<i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775)	3,5,7,8,10,11,12,15,17,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,35,36,37,38,39,41,42,45,46,47,49,50,51,54,55,56,58,60,61,64,67,68,69,72,76,77,79,80,85,88,90,31,92,93,94,95,96,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120	
		<i>Eurema arbela boisduvaliana</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,23,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,42,45,46,47,48,49,50,51,52,53,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,72,73,74,75,76,77,78,79,81,83,85,86,90,31,92,93,95,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120	
		<i>Eurema daira eugenia</i> (Wallengren, 1860)	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,23,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,42,45,46,47,48,49,50,51,52,53,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,72,73,74,75,76,77,78,79,81,83,85,86,90,31,92,93,95,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120	
		<i>Eurema mexicana mexicana</i> (Boisduval, 1836)		
		<i>Eurema salome jamapa</i> (Reakirt, 1866)		
		COLIADINAE	<i>Kricogonia lyside</i> (Godart, 1819)	1,3,4,5,9,11,15,18,20,23,24,25,29,31,32,38,45,46,47,49,50,51,52,53,55,56,58,60,64,65,66,67,70,72,74,76,78,79,83,84,85,90,92,93,94,104,106,108,109,112,113,115,116
			<i>Zerene cesonia cesonia</i> (Stoll, 1790)	
	PIERINAE	<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i> (Lamas, 1981)	5,10,12,13,14,16,20,22,8,30,33,34,38,39,41,42,47,48,49,50,52,53,55,56,60,62,63,64,66,72,73,74,75,77,86,90,95,100,101,102,104,106,108,109,111,113,116,118	
		<i>Leptophobia aripa elodia</i> (Boisduval, 1836)	16	
	PIERINAE	<i>Pieriballia viardi viardi</i> (Boisduval, 1836)	16,24,25	
		<i>Ascia monuste monuste</i> (Linnaeus, 1764)	16,35,45,46,48,51,57,61,63,67,70,75,76,88,31,94,96,101,114,,116	
<i>Ganyra josephina josepha</i> (Salvin & Godman, 1868)				
NYMPHALIDAE	ITHOMIINAE	<i>Melinaea lilis flavicans</i> C.C. Hoffmann, 1924		
		<i>Mechanitis lysimnia utemaia</i> Reakirt, 1866	14,15,21,25,33,35,51,87,89,99,109	
		<i>Mechanitis polymnia lycidice</i> H.W. Bates, 1864	11,35,41,63,72,74,87,95,99,101,109,114	
		<i>Hypothyris euclea valora</i> (Haensch, 1909)		
		<i>Hypothyris lycaste dionaea</i> (Hewitson, 1854)		
		<i>Ithomia patilla</i> Hewitson, 1852		
		<i>Oleria victorine paula</i> (Weymer, 1883)	10,18,20,24,28,99	
		<i>Dircenna klugii klugii</i> (Geyer, 1837)		
		<i>Episcada salvinia portilla</i> J. Maza & Lamas, 1978		
		<i>Pteronymia cotytto cotytto</i> (Guérin-Ménéville, [1844])		
<i>Pteronymia simplex fenochioi</i> Lamas, 1978				
<i>Greta morgane oto</i> (Hewitson, [1855])				

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)
NYMPHALIDAE	DANAINAE	<i>Lycorea halia atergatis</i> Doubleday, [1847]	5,10,11,15,18,31,32,35,36,38,40,41,51,61,85,87,90,31,92,94,101,102,104,107,108,109,114,116,119
		<i>Danaus eresimus montezuma</i> Talbot, 1943	23,28,45,56,64,65,106,107
		<i>Danaus gilippus thersippus</i> (H.W. Bates, 1863) <i>Danaus plexippus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	6,7,13,18,21,25,29,32,35,40,43,47,50,55,56,61,63,65,67,68,69,70,72,74,78,84,86,31,96,98,105,107,109,112,113,114,116,119
	MORPHINAE	<i>Morpho helenor montezuma</i> Guenée, 1859	3,8,20,24,25,26,28,31,35,36,41,53,79,87,95,96,114
		<i>Caligo telamonius memnon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	
		<i>Caligo uranus</i> Herrich-Schäffer, 1850	
		<i>Eryphanis aesacus aesacus</i> (Herrich-Schäffer, 1850) <i>Opsiphanes cassina fabricii</i> (Boisduval, 1870)	30,74,94,101
	SATYRINAE	<i>Manataria hercyna maculata</i> (Hopffer, 1874)	
		<i>Cissia confuse</i> (Staudinger, 1887)	
		<i>Cissia pompilia</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	
		<i>Cissia pseudoconfusa</i> Singer, DeVries & Ehrlich, 1983	
		<i>Cissia similis</i> (Butler, 1867)	
		<i>Cyllopsis gemma freemani</i> (Stallings & Turner, 1947)	
		<i>Cyllopsis hedemanni hedemanni</i> R. Felder, 1869 <i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775) <i>Magneuptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)	
	SATYRINAE	<i>Pareuptychia metaleuca metaleuca</i> (Boisduval, 1870)	
		<i>Taygetis kerea</i> Butler, 1869	
		<i>Taygetis rufomarginata</i> Staudinger, 1888	
		<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779) <i>Yphthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	
	CHARAXINAE	<i>Consul electra electra</i> (Westwood, 1850)	
<i>Consul excellens genini</i> (Le Cerf, 1922)		24,40	
<i>Consul fabius cecrops</i> (Doubleday, [1849])			
<i>Siderone galanthis</i>			
<i>Zaretis ellops</i> (Ménétriés, 1855)			
<i>Anaea troglodyta aidea</i> (Guérin-Ménéville, [1844])			
<i>Fountainea euryppyle confuse</i> (A. Hall, 1929)			
<i>Fountainea glycerium glycerium</i> (Doubleday, [1849])			
<i>Memphis arginussa eubaena</i> (Boisduval, 1870)			
<i>Memphis forreri</i> (Godman & Salvin, 1884)			
<i>Memphis perenna perenna</i> (Godman & Salvin, 1884)			
<i>Memphis pithyusa pithyusa</i> (R. Felder, 1869)			
<i>Memphis proserpina proserpina</i> (Salvin, 1869)			
<i>Memphis xenocles carolina</i> W.P. Comstock, 1961			
<i>Archaeoprepona demophon centralis</i> (Fruhstorfer, 1905) <i>Archaeoprepona demophoon gulina</i> (Fruhstorfer, 1904)			
APATURINAE		<i>Asterocampa idyja argus</i> (H.W. Bates, 1864)	
	<i>Doxocopa laure laure</i> (Drury, 1773)	50,72	
	<i>Doxocopa pavon theodora</i> (Lucas, 1857)	50	
NYMPHALINAE	<i>Colobura dirce dirce</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Historis acheronta acheronta</i> (Fabricius, 1775)		
	<i>Historis odius dious</i> Lamas, 1995		
	<i>Smyrna blomfieldia datis</i> Fruhstorfer, 1908	48,58,64,75,94,103,111,114,117	
	<i>Anartia amathea fatima</i> (Fabricius, 1793)	3,4,10,13,14,15,17,18,19,24,25,26,27,28,31,32,34,35,36,37,38,40,41,42,43,45,46,47,48,49,50,54,55,56,57,58,60,61,62,64,69,70,71,72,73,75,77,78,85,86,89,31,98,99,100,106,112,113,114,115,117,119,120	
	<i>Anartia jatrophae luteipicta</i> Fruhstorfer, 1907	3,4,6,13,15,16,17,16,19,30,31,32,33,36,39,40,42,46,47,50,51,53,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,73,78,84,86,98,100,106,110,111,1	

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	12,113,114,115,116 PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)		
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Junonia evarete nigrossuffusa</i> Barnes & McDunnough, 1916	2,3,6,9,12,13,15,20,21,23,30,32,34,37,39,40,47,50,56,57,59,61,62,64,65,66,67,73,75,92,93,98,102,111,112,113,114,115,117		
		<i>Siproeta epaphus epaphus</i> (Latreille, [1813])	1,2,3,4,8,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,26,28,29,30,32,35,36,37,40,41,45,46,47,49,51,52,54,55,56,57,61,66,67,72,75,93,98,105,107,115,117,118,120		
		<i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fruhstorfer, 1907)	1,3,5,7,9,10,11,12,15,16,17,18,21,24,26,27,30,31,32,33,35,36,37,38,39,40,41,42,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,60,61,62,64,65,67,68,69,71,73,74,75,76,79,81,82,85,86,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,112,113,114,115,116,117,118,119,120		
		<i>Siproeta superba superba</i> (H.W. Bates, 1864)	16,46,47		
		<i>Anthanassa drusilla lelex</i> (H.W. Bates, 1864)	2,3,5,6,7,8,11,13,14,18,19,24,25,26,29,30,32,38,39,42,43,45,46,47,48,55,57,60,62,66,72,73,88,94,95,96,100,103,105,106,109,112,113,114,117,118,120		
		<i>Anthanassa ptolyca ptolyca</i> (H.W. Bates, 1864)			
		<i>Castilia eranites</i> (Hewitson, 1857)			
		<i>Castilia griseobasalis</i> (Röber, 1913)			
		<i>Chlosyne erodyte erodyte</i> (H.W. Bates, 1864)	11,18,33,89,106,114		
		<i>Chlosyne gaudialis gaudialis</i> (H.W. Bates, 1864)	53		
		<i>Chlosyne hippodrome hippodrome</i> (Geyer, 1837)	5,3,17,32,45,46,47,31,94,95,98,102,106,114,117		
		<i>Chlosyne janais janais</i> (Drury, 1782)	1,5,6,7,8,9,11,13,14,15,18,19,20,21,23,24,30,33,35,36,38,43,45,46,47,48,50,51,52,54,55,56,57,58,60,61,64,66,67,68,72,73,74,75,76,78,82,85,86,89,91,93,98,99,100,103,105,108,109,112,113,114,116,117		
		<i>Chlosyne lacinia lacinia</i> (Geyer, 1837)	13,16,17,29,46,53,64,114		
		<i>Eresia phillyra phillyra</i> Hewitson, 1852			
		<i>Microtia elva elva</i> H.W. Bates, 1864	1,2,4,5,7,8,13,15,16,18,19,21,22,23,24,25,26,27,28,29,31,32,33,35,36,38,40,41,45,46,47,49,50,51,53,57,58,67,69,73,76,79,82,90,92,93,94,95,96,99,100,101,103,104,105,106,107,109,111,112,113,114,115,116,117,118,120		
		<i>Tegosa frisia tulcis</i> (H.W. Bates, 1864)			
		<i>Thessalia theona theona</i> (Ménétriés, 1855)	11,18,19,29,31,38,39,40,45,53,57,63,81,94,99,104,106,112,114		
		BIBLIDINAE			
				<i>Biblis hyperia aganisa</i> Boisduval, 1836	1,3,4,6,10,11,18,19,26,27,28,31,35,36,45,46,47,49,51,56,31,93,94,95,105,106,118,120
				<i>Mestra dorcas amydone</i> (Ménétriés, 1857)	1,2,3,4,5,6,8,9,11,12,14,15,16,17,6,19,22,23,25,26,27,28,29,31,32,35,36,39,40,45,46,47,48,51,54,60,63,64,65,66,73,75,78,83,85,90,31,92,93,103,105,106,113,116,117,118,119,120
		BIBLIDINAE			
				<i>Catonephele mexicana</i> Jenkins & R.G. Maza, 1985	
				<i>Catonephele numilia esite</i> (R. Felder, 1869)	
		<i>Eunica tatila tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])			
		<i>Myscelia cyananthe cyananthe</i> C. Felder & R. Felder, 1867			
		<i>Myscelia cyaniris cyaniris</i> Doubleday, [1848]	1,7,5,11,14,19,21,30,31,33,39,45,47,58,61,62,66,75,83,99,102,109,112,113		
		<i>Myscelia ethusa ethusa</i> (Doyère, [1840])	3,10,14,18,23,35,53,105		
		<i>Hamadryas amphinome mexicana</i> (Lucas, 1853)			

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	PAISAJES EN LOS QUE FUE REGISTRADA (SOLO PARA ESPECIES REGISTRADAS EN EL 2008)	
NYMPHALIDAE	BIBLIDINAE	<i>Hamadryas atlantis atlantis</i> (H.W. Bates, 1864)	16,104	
		<i>Hamadryas februa ferentina</i> (Godart, [1824])	3,9,10,11,19,24,25,29,41,45,46,50,57,73,77,78,94,96	
		<i>Hamadryas feronia farinulenta</i> (Fruhstorfer, 1916)	4,5,6,8,15,17,19,23,26,28,35,36,39,40,45,46,48,49,55,56,62,64,67,76,77,81,85,89,31,92,94,95,96,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,112,113,114,115,116,117,118,119	
		<i>Hamadryas glauconome glauconome</i> (H.W. Bates, 1864)	1,3,5,9,11,18,20,21,25,30,31,40,48,52,53,62,64,74,90,99,102,105,108,112,117	
		<i>Hamadryas guatemalena guatemalena</i> (H.W. Bates, 1864)		
		<i>Bolboneura sylphis sylphis</i> (H.W. Bates, 1864)	16,79,85,87,94,95,102,107,110,112,113,114,117,118	
		<i>Epiphile adrasta adrasta</i> Hewitson, 1861	41,49,63	
		<i>Temenis laothoe hondurensis</i> Fruhstorfer, 1907		
		<i>Dynamine dyonis</i> Geyer, 1837	4,16,18,19,28,47,85,117	
		<i>Dynamine postverta mexicana</i> d'Almeida, 1952	6,11,24,27,28,31,35,47,53,64,90,106,117	
		<i>Dynamine theseus</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	1,9,15,16,29,47,93,112,115,117,118	
		<i>Diaethria anna anna</i> (Guérin-Ménéville, [1844])	4,46,53,67	
		<i>Diaethria astala astala</i> (Guérin-Ménéville, [1844])		
		<i>Adelpha basiloides</i> (H.W. Bates, 1865)	31,57,67	
		<i>Adelpha fessonia fessonia</i> (Hewitson, 1847)		
		<i>Adelpha iphiclus iphiclus</i> (Linnaeus, 1758)	15,19,21,31,35,36,41,46,49,31,101,103,112,114,115,117,118	
		<i>Adelpha lycorias melanthe</i> (H.W. Bates, 1864)		
		<i>Marpesia chiron marius</i> (Cramer, 1779)	56,112,114	
		<i>Marpesia harmonia</i> (Klug, 1836)	26	
		<i>Marpesia petreus</i>	31,32,31,93,103,104,106,112,116,118	
		HELICONIINAE	<i>Euptoieta hegesia meridiana</i> Stichel, 1938	4,48,56,65,92,114,117
			<i>Agraulis vanillae incarnata</i> (Riley, 1926)	6,7,17,23,24,30,31,32,47,50,55,66,72,73,74,75,77,83,86,92,93,114,119
			<i>Dione juno huascuma</i> (Reakirt, 1866)	12,15,26,36,64,93,103,115
			<i>Dione moneta poeyii</i> Butler, 1873	
			<i>Dryas iulia moderata</i> (Riley, 1926)	3,5,8,9,12,13,14,15,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,32,34,36,38,40,41,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,60,62,66,67,68,69,70,71,72,73,75,77,85,90,31,92,93,95,96,100,101,103,104,113,114,115,116,119,120
			<i>Philaethria diatonica</i> (Fruhstorfer, 1912)	
			<i>Eueides isabella eva</i> (Fabricius, 1793)	26,63
<i>Heliconius charithonia vazquezae</i> W.P. Comstock & F.M. Brown, 1950	3,5,10,12,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,28,29,31,32,33,35,36,37,39,40,41,42,43,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,57,58,60,61,62,63,65,66,71,73,76,77,78,79,82,83,84,87,90,31,92,93,94,95,96,102,103,104,105,107,108,112,113,114,116,117,118,119,120			
<i>Heliconius erato petiverana</i> Doubleday, 1847	16,21			





- 556 Apéndice 2. Riqueza, Abundancia y Diversidad  $\alpha$  de especies de mariposas por paisaje y la caracterización de los paisajes. A = Acahual Arbóreo, B = Acahual Arbustivo, C = Agropastoril, D = Bosque Secundario, E = Cafetal, F = Cantera, G = Cultivo, H = Encinar Tropical, I = Potrero Arbolado, J = Quebrachal, K = Bosque Tropical Caducifolio, L = Bosque Tropical Subcaducifolio, M = Suburano, N = Urbano, O = Vegetación Sabanoide, P = Potrero, Q = Heterogeneidad

Paisaje	MARIPOSAS			PAISAJE																	
	Riqueza	Abundancia	Diversidad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	15	82	5.38	0	1.563	5.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.531947707
2	7	27	3.066	0	2.105	4.928	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.612494537
3	23	166	7.248	0	3.114	3.919	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.688803927
4	16	77	6.139	0	4.36	2.673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.666317854
5	22	112	8.188	0	3.584	3.449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.695184658
6	13	134	3.558	0	0	7.033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002380411
7	14	112	4.225	0	0	2.112	0.758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.163	0	0.913801685
8	9	61	2.916	0	0	0	1.775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.258	0	0.567158255
9	11	36	5.4	0.538	0	6.495	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.272349844
10	13	53	5.496	0	0	7.033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002380411
11	19	120	6.353	0	0	7.033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002380411
12	14	76	5.039	3.353	0	3.68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.694287611
13	16	152	4.513	1.327	1.536	4.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.958922832
14	13	113	3.795	0	1.958	5.075	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.593659273
15	25	191	7.69	0	0	0	1.776	0.268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.989	0	0.717687928
16	24	180	7.44	0.763	0	5.102	0	1.098	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0.815462607
17	15	98	4.941	0.066	0	6.967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.055374633
18	29	197	9.385	0.112	1.772	5.148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.643641441
19	21	132	7.037	0	3.379	3.334	0	0	0	0	0	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0.848695822
20	17	103	5.796	0	0	0.919	0.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.294	0	0.732359818
21	17	69	7.207	0.301	0	0.216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.937	0	0	0	0	0.592058632
22	6	16	3.486	3	0	0.452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.581	0	0	0	0	0.885565595

Paisaje	MARIPOSAS					PAISAJE														
	Riqueza	Abundancia	Diversidad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
23	16	119	4.978	0	0	0.114	3.786	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.133	0.762481553
24	17	130	5.227	0	0	1.398	2.945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.688	1.055336953
25	18	123	5.81	0	0	0.893	4.502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.637	0.888951155
26	20	139	6.408	0	0	2.71	2.85	0	0	0	0	0	0	0	1.472	0	0	0	0	1.062930135
27	13	70	4.699	1.981	0	2.498	0	2.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.194	1.1919018
28	20	116	6.965	2.546	0	4.487	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.656786317
29	19	116	6.455	1.861	0	5.172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.58004522
30	19	121	6.333	0.502	0.628	4.779	0	0	0	0	0.634	0	0	0	0.49	0	0	0	0	1.070958275
31	26	133	9.652	0	2.6	0	0	0	0	0	4.432	0	0	0	0	0	0	0	0	0.661038278
32	25	241	7.013	0	0	0	0	0	0	0	0.532	0	0	0	0	6.501	0	0	0	0.27021961
33	16	57	7.39	0.785	0	6.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0.098	0	0	0	0	0.423667291
34	8	43	2.894	0	0	1.566	0	0	0	0	2.368	0	0	0	1.74	0	0	0	1.359	1.366089995
35	25	145	8.706	0	3.887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.146	0.689808171
36	20	86	8.186	0	0.114	0.706	3.24	0	0	1.858	0	0	1.115	0	0	0	0	0	0	1.300017446
37	11	69	3.69	0.832	0	1.546	0	0	0	0	3.367	0	0	0	0.932	0.067	0	0.289	0	1.383075723
38	14	56	5.99	2.893	0	0	0	0	0.62	0	0.445	0	0	0	0	3.075	0	0	0	1.117783014
39	20	152	6.165	0.064	0	5.314	0.099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.554	0.649945739	
40	20	119	6.879	0	0	0	4.872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.16	0	0.61903733
41	15	112	4.659	0.061	0	0.769	0	0	2.357	0	0	3.847	0	0	0	0	0	0	0	0.981475753
42	12	88	3.756	3.009	0.074	1.387	0	0	2.563	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.101095436
43	7	23	3.426	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.033	0	0	0	0.002380411
44	2	11	0.715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.033	0	0	0	0.002380411
45	26	240	7.415	0	4.537	2.384	0	0	0	0	0	0	0	0.013	0	0	0	0.1	0	0.723542929
46	26	241	7.403	0	0.216	6.402	0	0	0	0	0.087	0	0	0	0	0	0	0.327	0	0.391362462
47	30	204	9.704	0.974	0	2.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.669	0	0.982089795
48	19	111	6.593	0	0	3.764	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.269	0	0.692890002
49	14	76	5.039	0	2.383	1.26	0.761	0	1.7	0	0	0	0	0	0.929	0	0	0	0	1.527745352
50	21	133	7.456	1.023	4.552	1.215	0	0	0	0	0	0	0	0	0.243	0	0	0	0	0.983519314
51	17	93	6.095	0.708	1.232	5.093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.772057919
52	11	80	3.455	0.046	3.956	1.336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.695	0	0	0	1.016897187





Paisaje	MARIPOSAS				PAISAJE																
	Riqueza	Abundancia	Diversidad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
113	23	174	7.104	0.663	0	0	0	0	0	0	0	0	6.37	0	0	0	0	0	0	0	0.314528706
114	35	222	11.684	0	0.312	0	0	0	0	0	0	0	0	1.868	4.853	0	0	0	0	0	0.748405658
115	19	173	5.447	0	1.92	0	0	0	0	0	0	5.113	0	0	0	0	0	0	0	0	0.588440393
116	21	176	6.219	0	1.189	3.935	0	0	0	0	0	1.909	0	0	0	0	0	0	0	0	0.981433586
117	24	243	6.612	0	4.716	2.067	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0.748552457
118	19	18	5.343	0	3.872	2.815	0	0	0	0	0	0.346	0	0	0	0	0	0	0	0	0.845324578
119	15	101	4.874	0	0.629	0.883	0	0	0	0	0	4.507	1.013	0	0	0	0	0	0	0	1.042609647
120	16	151	4.525	1.505	0	0.826	0	0	0	0	0	1.546	3.156	0	0	0	0	0	0	0	1.275979953

\* Outlayers

560  
561  
562  
563  
564  
565