

## Informe final\* del Proyecto BJ002

### Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)

**Responsable:** Dra. María del Carmen Pozo de la Tijera  
**Institución:** El Colegio de la Frontera Sur  
Unidad Chetumal  
Museo de Zoología  
**Dirección:** Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Qro, 77900 , México  
**Correo electrónico:** [cpozo@ecosur-qroo.mx](mailto:cpozo@ecosur-qroo.mx); [cpozo@flmnh.ufl.edu](mailto:cpozo@flmnh.ufl.edu)  
**Teléfono/Fax:** 01(983) 835 0440 ext 230 Fax: ext 240 Tel. USA: 001 52 352 3737865  
**Fecha de inicio:** Octubre 31, 2003  
**Fecha de término:** Octubre 25, 2007

**Principales resultados:** Base de datos, Informe final, Cartografía, Hoja de cálculo

**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Pozo de la Tijera, M. del C., Salas Suárez, N, Maya Martínez, A. y B. Prado Cuellar. Subproyecto Mariposas, En: Pozo de la Tijera, M del C y S. Calmé. 2005. Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto). El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. **Informe final Subproyecto Mariposas SNIB-CONABIO BJ002. México D. F.**

#### Colaboradores

Aixel Maya Martínez	José Angel Cohuó Collí
Alejandro de Alba Bocanegra	José del Carmen Pech
Alejandro Franco	José Sánchez
Ana Maribel Cima Velázquez	Lucero de Abril Chuc Maldonado
Ana Minerva Arce Ibarra	Manuel Santiz Hernández
Angélica Navarro Martínez	Margarito Tuz Novelo
Angélica Padilla Hernández	Maria Manzón Che
Aristeo Hernández Sánchez	Martijn Wetering
Arsenio Xool Ek	Mauro Sanvicente López
Birgit Schmook	Michelle Guerra Roa
Caribel Yuridia Lopez	Miguel Xijún Kantun
Cecilia Elizondo	Mirza del Rocío Chablé Jiménez
Dalia L. Hoil	Noemí Salas Suárez
Emigdio May Uc	Oscar Ramírez Rocha
Enrique Escobedo Cabrera	Rogel Villanueva Gutiérrez
Erika Pérez Verdejo	José Rogelio Cedeño Vázquez
Felipe Brizuela	Romel René Calderón Mandujano
Fernando Zamudio Acedo	Suzanne Schonck
Gerónimo Méndez Díaz	Virgen Canul
Henricus. F.M. Vester	Wilberto Colli Ucán

#### Resumen:

En el proyecto "Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (Áreas Focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)" se pretende dar continuación a varios proyectos iniciados por investigadores de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en las zonas focales de Carrillo Puerto y de Xpujil-Zoh Laguna. De manera especial, se pretende integrar la información de diversos tipos de aprovechamientos de los que ya se

tienen antecedentes y que continuarán siendo evaluados en el periodo de duración del proyecto, en dichas áreas focales. Los tipos de aprovechamientos van desde los maderables, no maderables, de fauna silvestre, pesquerías y apicultura hasta los de uso ecológico recreativo, como es el caso del llamado Ecoturismo; las modalidades de los aprovechamientos abarcan aspectos de autoconsumo y los comerciales. Para su ejecución, hemos convocado la participación de investigadores y técnicos de El Colegio de la frontera Sur, unidad Chetumal, ha este esfuerzo se nos unieron dos exalumnos de la maestría como responsables de dos de los doce subproyectos que conforman el proyecto. También se contratará y capacitará personal con fondos de este financiamiento. Por otra parte, uno de los objetivos principales de esta convocatoria advierte la necesidad de monitorear los aprovechamientos que se desarrollan en este Corredor Biológico, por lo que en este proyecto daremos un taller de capacitación a ejidatarios locales para iniciar con la formación de una red de monitoreo llevada a cabo por residentes de las áreas focales que cuenten con bases teóricas y con métodos homogéneos que permitan la comparación de los resultados obtenidos a través del tiempo y del espacio. A estos grupos capacitados se les proveerá de equipo y formatos para registrar sus observaciones. Como principal resultado pretendemos obtener un diagnóstico comparativo de los aprovechamientos estudiados en las dos áreas focales y como resultados colaterales tendremos folletos, colecciones biológicas, mapas, actualizaciones de bases de datos y creación de otras. Además se capacitarán varios estudiantes y técnicos de campo en las diversas actividades realizadas en el área.

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

## Informe final\* del Proyecto BJ002

### Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)

**Responsable:** Dra. María del Carmen Pozo de la Tijera  
**Institución:** El Colegio de la Frontera Sur  
Unidad Chetumal  
Museo de Zoología  
**Dirección:** Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Qro, 77900 , México  
**Correo electrónico:** [cpozo@ecosur-qroo.mx](mailto:cpozo@ecosur-qroo.mx); [cpozo@flmnh.ufl.edu](mailto:cpozo@flmnh.ufl.edu)  
**Teléfono/Fax:** 01(983) 835 0440 ext 230 Fax: ext 240 Tel. USA: 001 52 352 3737865  
**Fecha de inicio:** Octubre 31, 2003  
**Fecha de término:** Octubre 25, 2007

**Principales resultados:** Base de datos, Informe final, Cartografía, Hoja de cálculo

**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Pozo de la Tijera, M. del C., Salas Suárez, N, Maya Martínez, A. y B. Prado Cuellar. Subproyecto Mariposas, En: Pozo de la Tijera, M del C y S. Calmé. 2005. Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto). El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. **Informe final Subproyecto Mariposas SNIB-CONABIO BJ002. México D. F.**

#### Colaboradores

Aixchel Maya Martínez	José Angel Cohuó Collí
Alejandro de Alba Bocanegra	José del Carmen Pech
Alejandro Franco	José Sánchez
Ana Maribel Cima Velázquez	Lucero de Abril Chuc Maldonado
Ana Minerva Arce Ibarra	Manuel Santiz Hernández
Angélica Navarro Martínez	Margarito Tuz Novelo
Angélica Padilla Hernández	Maria Manzón Che
Aristeo Hernández Sánchez	Martijn Wetering
Arsenio Xool Ek	Mauro Sanvicente López
Birgit Schmook	Michelle Guerra Roa
Caribel Yuridia Lopez	Miguel Xijún Kantun
Cecilia Elizondo	Mirza del Rocío Chablé Jiménez
Dalia L. Hoil	Noemí Salas Suárez
Emigdio May Uc	Oscar Ramírez Rocha
Enrique Escobedo Cabrera	Rogel Villanueva Gutiérrez
Erika Pérez Verdejo	José Rogelio Cedeño Vázquez
Felipe Brizuela	Romel René Calderón Mandujano
Fernando Zamudio Acedo	Suzanne Schonck
Gerónimo Méndez Díaz	Virgen Canul
Henricus. F.M. Vester	Wilberto Colli Ucán

#### Resumen:

En el proyecto "Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (Áreas Focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)" se pretende dar continuación a varios proyectos iniciados por investigadores de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en las zonas focales de Carrillo Puerto y de Xpujil-Zoh Laguna. De manera especial, se pretende integrar la información de diversos tipos de aprovechamientos de los que ya se

tienen antecedentes y que continuarán siendo evaluados en el periodo de duración del proyecto, en dichas áreas focales. Los tipos de aprovechamientos van desde los maderables, no maderables, de fauna silvestre, pesquerías y apicultura hasta los de uso ecológico recreativo, como es el caso del llamado Ecoturismo; las modalidades de los aprovechamientos abarcan aspectos de autoconsumo y los comerciales. Para su ejecución, hemos convocado la participación de investigadores y técnicos de El Colegio de la frontera Sur, unidad Chetumal, ha este esfuerzo se nos unieron dos exalumnos de la maestría como responsables de dos de los doce subproyectos que conforman el proyecto. También se contratará y capacitará personal con fondos de este financiamiento. Por otra parte, uno de los objetivos principales de esta convocatoria advierte la necesidad de monitorear los aprovechamientos que se desarrollan en este Corredor Biológico, por lo que en este proyecto daremos un taller de capacitación a ejidatarios locales para iniciar con la formación de una red de monitoreo llevada a cabo por residentes de las áreas focales que cuenten con bases teóricas y con métodos homogéneos que permitan la comparación de los resultados obtenidos a través del tiempo y del espacio. A estos grupos capacitados se les proveerá de equipo y formatos para registrar sus observaciones. Como principal resultado pretendemos obtener un diagnóstico comparativo de los aprovechamientos estudiados en las dos áreas focales y como resultados colaterales tendremos folletos, colecciones biológicas, mapas, actualizaciones de bases de datos y creación de otras. Además se capacitarán varios estudiantes y técnicos de campo en las diversas actividades realizadas en el área.

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



ECOSUR



CONABIO

**USO Y MONITOREO DE LOS RECURSOS NATURALES  
EN EL CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO  
(ÁREAS FOCALES XPUJIL-ZOH LAGUNA Y CARRILLO PUERTO)**

CLAVE BJ002

**RESPONSABLES**

**Carmen Pozo  
Sophie Calmé**

**COLABORADORES**

Aixchel Maya Martínez	José Angel Cohuó Collí
Alejandro de Alba Bocanegra	José del Carmen Pech
Alejandro Franco	José Sánchez
Ana Maribel Cima Velázquez	Lucero de Abril Chuc Maldonado
Ana Minerva Arce Ibarra	Manuel Santiz Hernández
Angélica Navarro Martínez	Margarito Tuz Novelo
Angélica Padilla Hernández	Maria Manzón Che
Aristeo Hernández Sánchez	Martijn Wetering
Arsenio Xool Ek	Mauro Sanvicente López
Birgit Schmook	Michelle Guerra Roa
Blanca Prado Cuéllar	Miguel Xijún Kantun
Caribel Yuridia Lopez	Mirza del Rocío Chablé Jiménez
Cecilia Elizondo	Noemí Salas Suárez
Dalia L. Hoil	Oscar Ramírez Rocha
Emigdio May Uc	Rogel Villanueva Gutiérrez
Enrique Escobedo Cabrera	Rogelio Cedeño Vázquez
Erika Pérez Verdejo	Romel René Calderón Mandujano
Felipe Brizuela	Suzanne Schonck
Fernando Zamudio Acedo	Virgen Canul
Gerónimo Méndez Díaz	Wilberto Colli Ucán
Henricus. F.M. Vester	

**Chetumal, Quintana Roo, Noviembre de 2005**



**USO Y MONITOREO DE LOS RECURSOS NATURALES  
EN EL CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO  
(ÁREAS FOCALES XPUJIL-ZOH LAGUNA Y CARRILLO PUERTO)**

CLAVE BJ002

**SUBPROYECTO MARIPOSAS**

**RESPONSABLE**

Carmen Pozo

**CORRESPONSABLES**

Noemí Salas-Suárez  
Aixel Maya-Martínez  
Blanca Prado Cuellar

**COLABORADORES**

Emigdio May Uc  
Arsenio Xool  
Yara Karina Vázquez  
Pedro David Berdugo  
Alejandro Tuz  
Lucero de Abril Chuc Maldonado

Chetumal, Quintana Roo, Noviembre de 2005

## RESUMEN

Tomando como base los datos de los especímenes depositados en la Colección de mariposas de ECOSUR, se seleccionaron nuevos sitios de muestreo en áreas del Corredor Biológico Mesoamericano-México, en su sección de la Península de Yucatán (BBM-M/PY). Durante un año de muestreo se recolectaron 208 especies, en 44 géneros, cinco familias y dos superfamilias. Para el análisis se consideraron los datos de 48,169 registros de especímenes depositados en la colección para las áreas comprendidas en el CBM-M/PY. Se presenta la lista de especies depositadas en la Colección de mariposas de ECOSUR para la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Reserva de la Biosfera de Sian ka'an, Área focal Carrillo Puerto, Área focal Xpujil-Zoh Laguna, Área de protección de flora y fauna Uaymil y para el área del Corredor Calakmul-Sian Ka'an. Se tienen representados ocho tipos de vegetación: Selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja subperennifolia, selva baja subcaducifolia, duna costera, manglar, selva de guayacán y acahuales. Se presentan las curvas de acumulación de especies para los tipos de vegetación estudiados en cada área del Corredor. Se reportan 498 especies de mariposas para el CBM-M/PY, completando así 27% de las mariposas diurnas de México. Se registraron cinco especies endémicas de la Península de Yucatán: *Codatractus yucatanus*, *Epargyreus deleoni*, *Calephelis maya*, *Hamadryas julitta* y *Priamides rogeri* y una subespecie: *Battus philenor acauda*. Se encontraron 26 nuevos registros de mariposas para la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. La zona de mayor riqueza fue la Reserva de Calakmul la de menor riqueza fue Uaymil. 24% de las especies del Corredor son exclusivas a una de las áreas estudiadas. Se presenta la fenología de la lepidopterofauna de Calakmul y para la de Sian Ka'an se da un panorama preeliminar. 63% de las mariposas indicadoras se comportaron conforme a lo esperado de acuerdo a la propuesta de Pozo y Galindo (en preparación). Se seleccionaron 16 especies indicadoras para evaluar el estado de conservación de cada una de las áreas y se encontró que la reserva de Sian Ka'an y la de Uaymil, son las áreas mejor conservadas y que en conjunto el CBM-M/PY presenta un 75% de sus áreas en buen estado de conservación. Finalmente se propone un formato para el monitoreo del CBM-M/PY a través de censos de 16 especies de mariposas.

## 1. INTRODUCCION

El incremento de la población humana combinado con el uso indiscriminado de tecnologías que causan daño al ambiente, ha ocasionado que actualmente enfrentemos una pérdida de la biodiversidad comparable con los periodos de las grandes extinciones. Esta pérdida amenaza con afectar los servicios que los ecosistemas han aportado, a lo largo de la existencia de la humanidad, para el mantenimiento de la misma (Ehrlich, 2004).

En los trópicos es donde se alberga más de la mitad de la biodiversidad existente en el planeta. Sin embargo el conocimiento de las especies presentes en los bosques tropicales, dista mucho de ser completa. Cada día se pierden especies que serán desconocidas para la ciencia y por ende el papel que ellas juegan en los servicios que los ecosistemas ofrecen a la humanidad. La tarea del conocimiento de todas las especies rebasa las posibilidades de los científicos avocados a estudios taxonómicos. Entender los procesos en los que participan las especies para el mantenimiento de los ecosistemas es de vital importancia para lograr la preservación de un mundo habitable. Una forma en que los científicos han avanzado en el conocimiento de diversos procesos naturales, es el uso de sistemas modelo, tal es el caso del uso de *Drosophila* (genética) y de los axones del calamar gigante (neurofisiología) (Ehrlich, 2004).

El proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano–México (CBM-M) es parte de una iniciativa regional que involucra a los países de Centroamérica en un esfuerzo por conservar y usar sustentablemente los recursos biológicos desde Panamá hasta el sur de México. Dentro de sus componentes, destaca el diseño y monitoreo de corredores biológicos. Para llevar a cabo esta tarea, se ha propuesto la generación y recopilación de información de los corredores, el diseño de estrategias y planes de acción de las comunidades de las áreas focales, para el uso sustentable y para la conservación de la biodiversidad y el establecimiento de un Sistema de Monitoreo y evaluación, que abarca indicadores ecológicos y socioeconómicos (<http://www.conabio.gob.mx>).

Las mariposas se han convertido en un grupo modelo para estudios de ecología y evolución (Watt and Boggs, 2004), así como para la Biología de la Conservación (Kremen *et al.*, 2004), entre otras disciplinas. Su uso como especies indicadoras ha sido recomendado para diversas regiones tropicales (Brown, 1991; Kremen, 1992, 1994; Hill y Hamer, 1998). La dependencia del estado larvario sobre una planta huésped específica (o a un grupo limitado de especies huésped), combinado con los papeles que juegan los adultos como polinizadores de otras plantas, une fuertemente a las mariposas con la diversidad y la salud de sus hábitats (Gilbert, 1984; Murphy y Wilcox, 1986; Brown, 1991; Kremen, 1992, 1994; Sparrow *et al.*, 1994; Beccaloni y Gaston, 1995; Hill *et al.*, 1995; Hamer *et al.*, 1997). Además, las mariposas con su historia de vida de tipo holometábolo se exponen a una amplia gama de influencias ambientales. Son altamente sensibles a cambios en temperatura,

humedad y niveles de luz, parámetros que son típicamente afectados con el disturbio del hábitat (Sparrow *et al.*, 1994).

Debido a su atractivo estético, su fácil recolección, su abundancia y diversidad, las mariposas diurnas o Rhopaloceras, han sido sujetas a numerosos estudios de los que se ha obtenido un amplio conocimiento taxonómico, además de una excelente representatividad en colecciones y Museos. (Brown, 1991 y Llorente *et al.*, 1993).

El estudio de la lepidopterofauna mexicana se extiende desde finales del Siglo XVIII hasta mediados del Siglo XX. Las obras de Godman y Salvin (1869-1901), Seitz (1906-1924) y Hoffmann (1940, 1941) intituladas “Biología Central-Americana”, “Die Gross-Schmetterlinge der Erde” y el “Catálogo Sistemático y Zoogeográfico de los Lepidópteros Mexicanos”, respectivamente, son las que sientan las bases para los estudios que se desarrollaron durante la segunda mitad del Siglo XX (Llorente-Bousquets *et al.*, 1993). La gran mayoría de los estudios realizados hasta la década de 1990, se avocan al conocimiento de las mariposas Rhopaloceras de las localidades interesantes por su alta riqueza y endemismo, pero sobre todo, por la accesibilidad a los sitios de estudio. De esta manera es que hasta 1990 la Península de Yucatán no gozaba ser parte de las regiones mexicanas mejor conocidas con respecto a su lepidopterofauna. Para México se reconocen 1816 especies de mariposas diurnas, que corresponden a 13.1% de las especies del mundo (Llorente-Bousquets *et al.*, 1996).

Para la Península de Yucatán se tienen registros esporádicos de algunas especies citadas en trabajos de carácter taxonómico (e. g. Felder 1869, Godman y Salvin, 1878-1901; Field, 1939). Una de las primeras publicaciones en donde se muestran registros de mariposas en un estudio de tipo faunístico es el de Hoffman (1940) quien reporta 230 especies. Trabajos más recientes en los que se documentan listas de especies para la Península de Yucatán, son los de, Pozo *et al.* (1991, 2002, 2003), de la Maza y Gutiérrez-Carbonell (1992) Meerman y Boomsma (1993), Salas (1995), Austin *et al.* (1996), Merman (1999), Pozo y Salas (1999), León-Cortés *et al.* (2003) y Maya *et al.* (2005).

Considerando los ejemplares depositados en museos y los registros en la literatura se tiene un total de 570 especies de mariposas diurnas para la región que comprende la Península de Yucatán en su porción mexicana (Luis-Martínez, com. personal), más del 31% de las especies reportadas para México.

A través de este proyecto se pretende incrementar el conocimiento de la distribución de las mariposas diurnas en las distintas áreas focales, corredores biológicos y de las reservas de la biosfera de la sección del CBM-M ubicada entre Calakmul y Sian ka´an y que de aquí en adelante denominaremos CBM-M/PY. El objetivo es dar un diagnóstico de este grupo modelo y aportar una propuesta de monitoreo del corredor utilizando especies indicadoras que previamente han sido seleccionadas para la región de Calakmul.

## 2. ANTECEDENTES

En el año de 1990, el personal del Museo de Zoología de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), inicia estudios de mariposas en el estado de Quintana Roo. Las primeras recolectas de ejemplares son de tipo esporádico en diferentes localidades con la finalidad de obtener un listado actualizado y completo y para corroborar registros que datan de 1940. Para 1991 se tenía un pequeño listado de 52 especies para cuatro localidades de la zona sur de Quintana Roo, y a partir de esa fecha se trabajó en varios proyectos que incrementaron tanto los sitios de muestreo como el listado de especies para el Estado a 106 localidades y aproximadamente 266 especies. A partir de 1996 se incorpora a la lista de muestreo la región de los Petenes y la de Dziblachén en 1998. Para 1997 en la región de Calakmul se inicia la primera colecta sistemática que consistió en el inventario y monitoreo de las mariposas para poder seleccionar las especies indicadoras de disturbio ocasionado principalmente por prácticas agrícolas en la región. En el año 2003 se reportan 425 especies para la región de Calakmul (Pozo *et al.*, 2003), de las cuales 297 son nuevos registros de especies para el Estado. Desde 1997 hasta la fecha, los estudios de mariposas en la región de Calakmul han sido de carácter sistemático y con métodos uniformizados. Los estudios abarcan distintos tipos de vegetación presentes en la región e incluso etapas sucesionales de las mismas. En el año 2000 se implementa un estudio en la región de Carrillo Puerto con la misma metodología que se ha venido aplicando en la región de Calakmul, el cual se continuó a través de este proyecto.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Trabajo de campo

*Selección de sitios de muestro.*- Para determinar los sitios de muestro de mariposas diurnas para el proyecto Uso y Monitoreo de los Recursos Naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano, se realizó un viaje de prospección, en enero de 2004, incluyendo visitas a las reservas de la Biosfera Sian Ka'an y Calakmul, así como a sitios de las Áreas Focales Xpujil-Zoh Laguna y Felipe Carrillo Puerto.

Durante este viaje se seleccionaron los sitios más adecuados considerando el acceso a los mismos, la vegetación y su ubicación en las zonas descritas para el CBM-M/PY en la sección de Calakmul a Sian Ka'an. También se consideraron los registros de mariposas depositados en la Colección Lepidopterológica del Museo de Zoología de ECOSUR, en total fueron seleccionados 43 sitios de colecta los cuales se georreferenciaron (apéndice I). De éstos, 26 se seleccionaron dentro de la Reserva de Sian Ka'an y 3 en la de Calakmul, 6 en el área focal de Xpujil-Zoh Laguna y 8 en el área focal Carrillo Puerto (Fig. 1). Las recolectas de ejemplares se llevaron a cabo considerando la

estacionalidad de la región, de tal forma que se tuvieran datos para cada una de las temporadas clasificadas en la región como lluvias, “nortes” y secas.

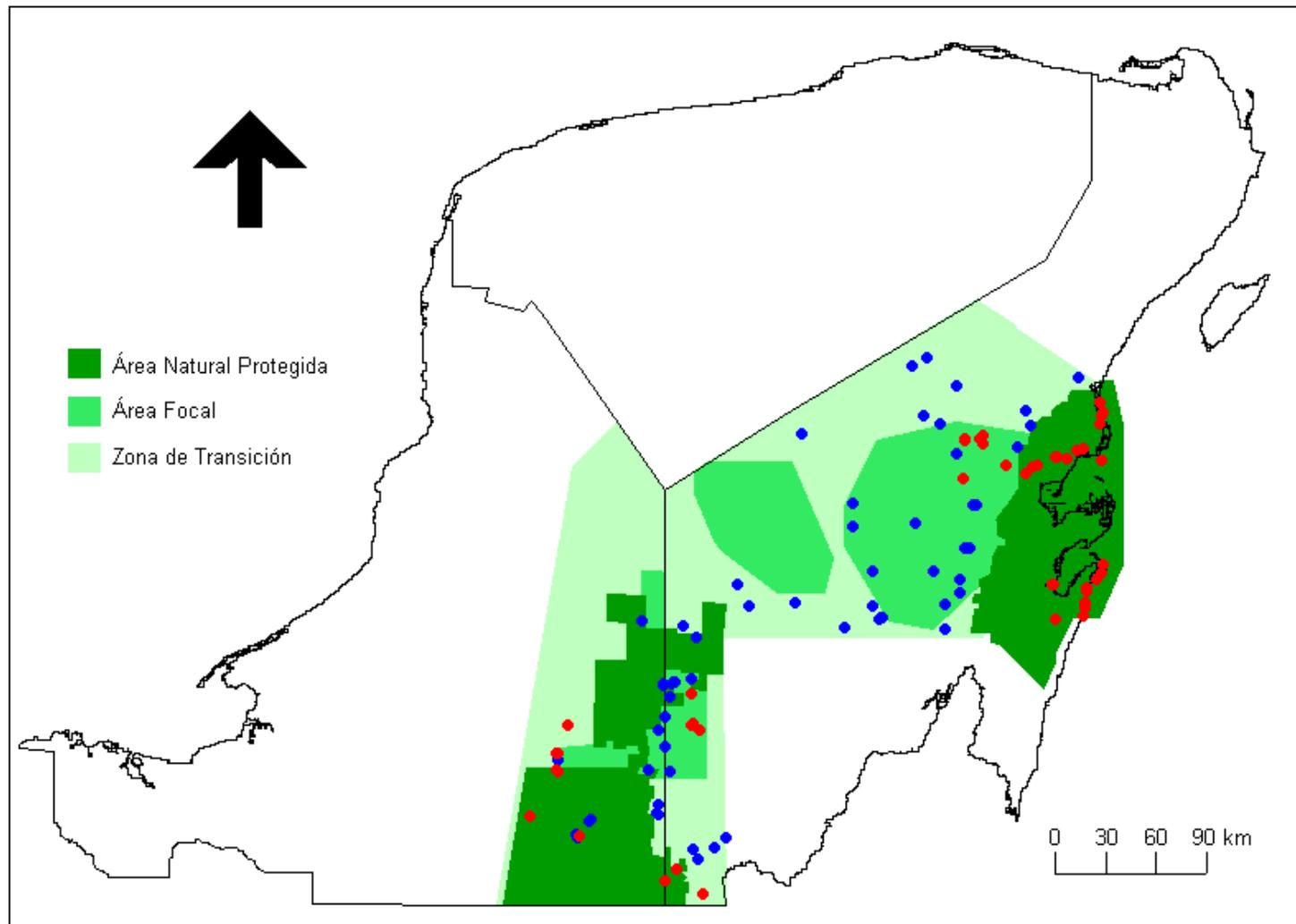
Para efecto del muestreo, se formaron dos equipos, uno bajo la responsabilidad de Noemí Salas Suárez y el otro de Aixchel Maya Martínez (Cuadro 1). Por salida, al menos cuatro integrantes del equipo efectuaron el muestreo en las localidades predeterminadas, donde se llevaron a cabo actividades de inventario y monitoreo.

Los métodos y técnicas utilizados para el inventario y para el monitoreo se establecieron de acuerdo a las recomendaciones de Pozo *et al.* (2004).

**Cuadro 1.** *Integrantes de los equipos que realizaron el trabajo de recolecta de ejemplares para el inventario y de toma de datos para el monitoreo de Mariposas del CBM-M/PY.*

<b>Equipo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Integrantes</b>
1	Noemí Salas Suárez	Emigdio May, Arsenio Xool, Blanca Prado y Lucero Chuc
2	Aixchel Maya Martínez	Emigdio May, Alejandro Tuz, Lucero Chuc, Julia López, Blanca Prado, Yara Karina Vázquez, Pedro David Berdugo, Arsenio Xool
Total	2	8

*Inventario.*- Las recolectas se hicieron recorriendo caminos abiertos y los transectos establecidos para el monitoreo, en un horario de muestreo de 7:30 a 17:00 horas. Se utilizaron redes entomológicas de mano (Fig. 2) y se colgaron trampas tipo *Van Someren-Rydon* (Fig. 3), a una altura de 1.5 a 3 m del suelo, cebadas con fermento de plátano macho, piña y cerveza (Rydon, 1964; Sparrow *et al.*, 1994). Se tomaron datos de sitio de recolecta, colector, fecha, hora y hábitat, además de particularidades climáticas. Los especímenes se guardaron en bolsas de papel *glacine*, debidamente etiquetadas. Algunos de éstos se montaron en el laboratorio siguiendo las técnicas de rotulación y preparación específicas de Howe (1975) y Llorente *et al.* (1990). La nomenclatura utilizada es la del diccionario de autoridad que se está trabajando en el Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” (Q004). El inventario se llevó a cabo en todos los sitios a excepción de Camino a El Chorro y la Zona B de Calakmul, de donde ya se tenían datos de años anteriores.



**Figura 1.** Localidades de registro de mariposas en el área del Corredor Biológico Mesoamericano. En rojo se indican cuales son las localidades muestreadas durante este estudio y en azul las que provienen de datos de ejemplares de la colección lepidopterológica del Museo de Zoología de ECOSUR.

*Monitoreo.*- Esta actividad se llevó a cabo en el sitio Camino a Nohcancab. Se emplearon dos técnicas complementarias: Trampas Van Someren-Rydon y censos visuales (con redes de mano). En cada transecto se colocaron las trampas cada 50 m alternando el lado izquierdo con el derecho hasta completar 10 trampas por transecto (Fig. 4). Las trampas se colocaron a una altura de 1.5 a 3 m del suelo. Estas trampas se colgaron a las 8:00 horas y se revisaron a las 17:00, en cada trampa se permaneció por diez minutos para reconocer y registrar lo que volara en ese período, después se tomó el registro de las mariposas que se encontraron en la trampa. Los técnicos de campo llevaron una guía rústica de mariposas para facilitar la identificación.

*Censo de especies indicadoras.*- Para este censo se consideraron las 41 mariposas propuestas como indicadoras por Pozo y Galindo (en preparación, ver anexo I). El censo se llevó a cabo durante la temporada de lluvias en los sitios Ejido Nuevo Becal (Camino a El Chorro), Zona B (Carretera a la Zona Arqueológica Calakmul), en Conhuas (Transecto del km 15) y en los sitios de la reserva de la biosfera Sian ka'an.

Durante cada una de las salidas, se colgaron 30 trampas a lo largo de tres kilómetros del sitio visitado en ese momento, a una distancia de 100 metros entre cada una, y se colocó una marca para distinguir secciones cada 500 metros; cabe aclarar que sólo se hizo el censo un día por estación en cada sitio mencionado. Para el registro de individuos se asignaron tres secciones por pareja, quienes primero recorrieron de ida las secciones registrando las especies indicadoras observadas y anotándolas en el formato establecido (Anexo II), así como recolectando especies de interés; de regreso se iban bajando las trampas correspondientes a cada sección, haciendo anotaciones de las especies liberadas de cada trampa.



**Figura 2.** Red entomológica aérea



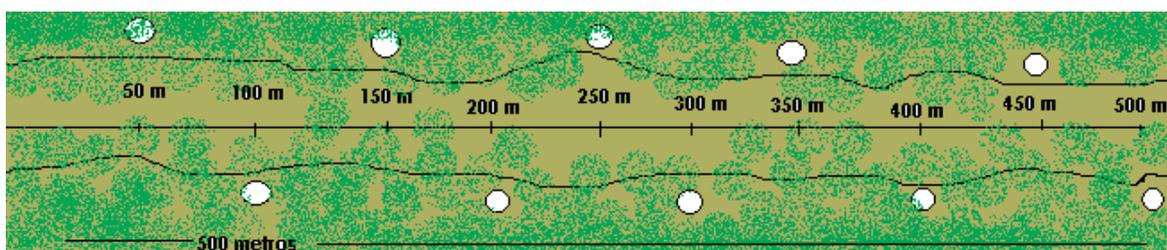
**Figura 3.** Trampa Van Someten - Rydon

Los ejemplares de las trampas, tanto del inventario como del monitoreo se liberaron, registrándolos en el formato de monitoreo utilizado en estudios anteriores (Anexo 2). En todas las trampas se recolectaron algunos ejemplares representantes de las especies capturadas.

### 3.2. Trabajo de gabinete

*Captura de datos.* La información de colector, fecha, localidad y especie que se anotó en los sobres de los ejemplares, fue vaciada en el catálogo escrito de la Colección Lepidopterológica de ECOSUR. Después esta información se capturó en la base de datos en Bótica 4.1, que contiene toda a información de los especímenes albergados en el museo. Los datos recabados en los formatos para monitoreo y el censo de especies indicadoras se capturaron en Excel.

*Análisis de datos.* Los resultados presentados en este informe se dan en dos secciones, la primera se refiere únicamente a los resultados de los muestreos realizados durante este estudio. En la segunda sección se presentan los resultados considerando los registros de especímenes recolectados en cualquier zona que forme parte del CBM-M/PY y que están en la base de datos de toda la colección lepidopterológica de ECOSUR-Chetumal. Para el primer caso se presenta la riqueza de especies obtenida para cada una de las familias registradas y el número de individuos recolectados y los capturados en la base de datos. Para el segundo caso, se clasificaron los registros de acuerdo a su ubicación geográfica dentro del CBM-M/PY, de tal forma que se elaboró un cuadro con las especies registradas para todo el CBM-M/PY y su presencia en cada una de las áreas focales, reservas de la biosfera y en la zona denominada corredor en su sección Campeche-Quintana Roo (cuadro 2). El análisis de este estudio se hace con referencia en los datos reportados para todo el CBM-M/PY.



**Figura 4.** Transecto para el monitoreo de mariposas donde se muestra la forma de colocación de las trampas.

Se elaboraron curvas de acumulación de especies por vegetación para cada área dentro del CBM-M/PY, para ello se utilizó el Programa Estimates 7.5 y graficando el resultado con Excel (Clench, 1979; Soberón y Llorente, 1993 y Colwell y Codington, 1994).

**Cuadro 2.** Formato de la base de datos creada para el análisis global de las mariposas del CBM-M/PY

Especie	A. Focal Carrillo Puerto	A. Focal Xpujil-Zoh Laguna	Corredor Biológico Cam.- Q.Roo	Área protegida Uaymil	RB Calakmul	RB Sian Ka'an

## 4. RESULTADOS

Se realizaron 12 salidas de campo de enero de 2004 a enero de 2005. La primera salida fue para la selección de sitios de muestreo y las once restantes para la recolecta de mariposas diurnas y la toma de datos para el monitoreo de especies indicadoras. En total se muestreó durante 85 días en los que participaron 10 personas (Cuadro 3).

### 4.1. Riqueza

Durante las recolectas de campo se obtuvieron 6,393 ejemplares cuya determinación taxonómica abarcó 208 especies, en 44 géneros, cinco familias y dos superfamilias. La familia Nymphalidae fue la de mayor número de especies registradas (77), seguida por Hesperidae y Lycaenidae (54 especies y 44 especies, respectivamente). Las familias Pieridae y Papilionidae tuvieron un porcentaje de especies registradas alto (78% Papilionidae y 90% de Pieridae), con respecto al número de especies reportadas para Calakmul (Pozo *et al.*, 2003), aunque para Quintana Roo (De la Maza y Gutiérrez 1992), la proporción fue menor (68% y 52% respectivamente).

La base de datos capturada en Biótica 4.1 que se entregó junto con este informe, contiene los ejemplares recolectados de febrero de 2004 a enero de 2005, más ejemplares recolectados anteriormente en la región de estudio que abarca este proyecto, sumando 12, 505 registros.

Considerando la base de datos de la colección lepidopterológica del Museo de Zoología de ECOSUR, se tienen 450 especies registradas para el área comprendida en el CBM-M en su porción de la Península de Yucatán (apéndice II). En la literatura existen 48 especies que no se tienen registradas en dicha colección y que son reportadas para la reserva de la biosfera de Sian

Ka'an (De la Maza y Bezaury 1991). Al sumar estas 48 especies a la lista de especies reportada en el apéndice II, se tienen 498 especies reportadas para el CBM-M/PY, completando así 27% de las mariposas diurnas de México.

**Cuadro 3.** Relación de las salidas de campo efectuadas para la recolecta de datos y especímenes.

<b>Salida</b>	<b>Equipo*</b>	<b>Localidad</b>	<b>Fecha</b>
1	Carmen Pozo, Noemí Salas y Aixchel Maya	TODAS	Enero 2004
2	1	Sian Ka'an: Boca Paila, Ejido X-maben	9-18 febrero
3	2	Sian Ka'an: Estación Santa Teresa, Zona A, Zona G y Zona D	7 – 15 marzo
4	1	Sian Ka'an: Pulticub	21-27 abril
5	2	Calakmul: Zona B, Ejido Nuevo Becal (El Choro y Camino a El Chorro), Conhuas (Campamento Yax'che y Nadzcán)	11 – 21 mayo
6	1	Sian Ka'an: Punta Herrero y Pulticub	14 – 20 junio
7	2	Sian Ka'an: Estación Santa Teresa, Zona A, Zona G y Zona D	18 – 25 julio
8	1	Sian Ka'an: Boca Paila Ejido X-maben	9-15 agosto
9	2	Calakmul: Ejido Nuevo Becal (Camino a El Chorro y El Chorro), Conhuas (Campamento Yax'che, transecto del kilómetro 15 y Nadzcán), Zona B	23 – 29 septiembre
10	1	Sian Ka'an: Pulticub	2 – 8 noviembre
11	2	Sian Ka'an: Estación Santa Teresa, Zona A, Zona G y Zona D	19 – 25 noviembre
12	1	Sian Ka'an: Boca Paila Ejido X-maben	25-31 enero 2005

\* Los participantes de cada equipo se mencionan en el cuadro 1.

En el CBM-M/PY, se tiene registrado 87% de las especies reportadas para la Península de Yucatán, cinco especies y una subespecie son endémicas de ésta. Todas las especies endémicas se registraron en el área de la RBCK, mientras que para la RBSK solo tres de ellas, *Epargyreus deleoni*, *Hamadryas julitta* y *Priamides rogeri*, mientras que la subespecie *Battus philenor acauda*, fue encontrada de manera abundante en la RBSK y no se registró para la RBCK (Cuadro 4).

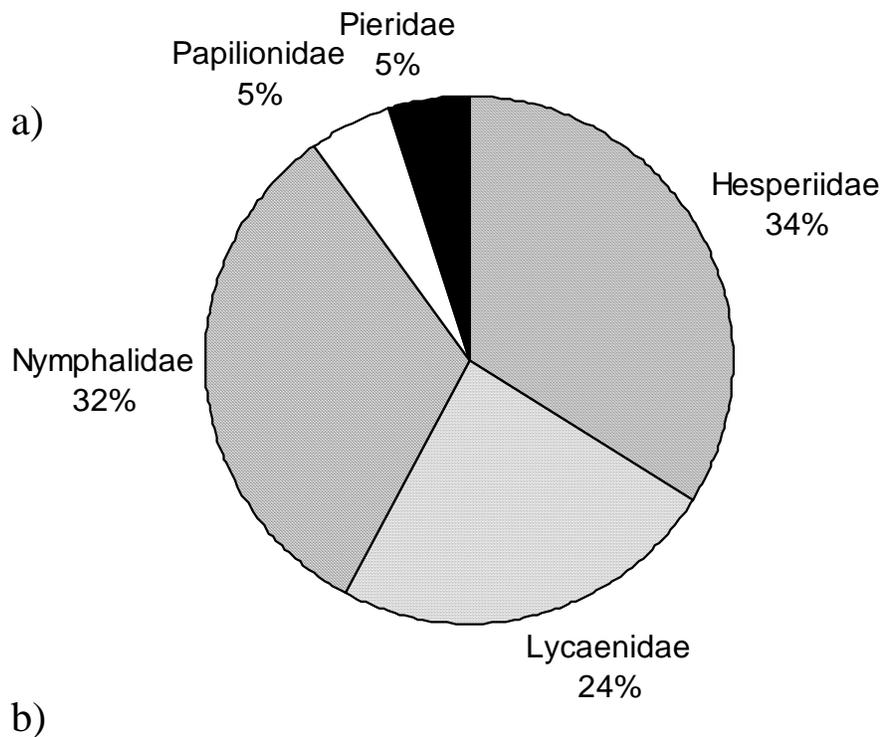
**Cuadro 4.** Número de individuos recolectados en cada una de las áreas del CBM-M/PY de las especies y subespecie endémicas de la Península de Yucatán.

<b>Especie</b>	<b>AFCP</b>	<b>RBCK</b>	<b>RBSK</b>	<b>CSK-CK</b>	<b>APUymil</b>	<b>AFXZ</b>	<b>Total</b>
<i>Codatractus yucatanus</i>		1	69		13		83
<i>Epargyreus deleoni</i>		3	2	7	12	3	27
<i>Calephelis maya</i>			14		5	2	21
<i>Hamadryas julitta</i>		115	209	46	155	12	107
<i>Priamides rogeri</i>		26	22	1	4		9
<b>Subespecie</b>							
<i>Battus philenor acauda</i>		2		96	4		102

Las 450 especies de mariposas depositadas en la colección lepidopterológica del Museo de Zoología ECOSUR, son resultado de la determinación de 48,169 especímenes recolectados a lo largo de más de 10 años de muestreo por el personal de dicho museo. Las localidades muestreadas que corresponden a áreas localizadas dentro del CBM-M/PY, suman más de 90 sitios (Fig. 1). Con la intención de analizar la presencia de estas especies en el CBM-M/PY se anotan cuales especies están presentes en cada una de las áreas definidas en el CBM como áreas focales, reservas y corredor biológico (apéndice II).

La proporción de cada una de las familias representadas en el CBM-M/PY es muy similar a lo reportado para Quintana Roo, pero difiere con respecto a los datos de Calakmul, México y el Neotrópico (Fig. 5).

La RBCK con 342 especies es el área con mayor riqueza de las seis del CBM que están representadas en la colección de referencia (Cuadro 5), aunque la riqueza del Área Focal Xpujil-Zoh Laguna es prácticamente igual; estas dos áreas se localizan en el sur del estado de Campeche. Por otra parte, en la reserva de Sian Ka'an, el número de especies recolectadas fue bajo en comparación con los datos reportados por De la Maza y Bezaury (1991). Sin embargo, durante este estudio se recolectaron 26 especies que son nuevos registros para la RBSK (Cuadro 6).



FAMILIA	Quintana Roo	Calakmul México	Neotropical
HESPERIIDAE	30.6	40.2	44.1
PAPILIONIDAE	6.3	4.2	3.1
PIERIDAE	6.7	4.9	4.9
LYCAENIDAE	24.6	25	23.7
NYMPHALIDAE	31.8	25.7	24.2

**Figura 5.** a) Porcentaje de abundancia de especies para cada una de las familias de los Rhopaloceros del CBM-M/PY. b) Comparación de los porcentajes de cada una de las familias de Rhopaloceros para el estado de Quintana Roo (May, en revisión), la región de Calakmul (Pozo et al., 2003), México (Llorente-Bosquets et al., 1996) y la región Neotropical (Heppner, 1991).

Las diferencias entre la riqueza registrada para cada una de las áreas y reservas que forman parte del CBM-M/PY, pueden ser explicadas en parte, si consideramos que se muestrearon diferentes tipos de vegetación en cada una de estas áreas (Cuadro 7), tipos de vegetación que a su vez son representativos de cada una de las áreas. Además, el esfuerzo de colecta no fue el mismo para cada uno de estos tipos de vegetación (Figs. 6-11). Algunas de las localidades que se incluyen en este análisis han sido muestreadas a lo largo de siete años al

ser sitios de estudio de proyectos realizados anteriormente, mientras que existen localidades que fueron muestreadas por primera vez con el financiamiento del presente estudio, por ejemplo la RBSK.

**Cuadro 6.** Lista de especies de mariposas diurnas que son nuevos registros para la RBSK.

<i>Achalarus albociliatus albociliatus</i>	<i>Euselasia chrysippe</i>
<i>Anastrus neaeris</i>	<i>Ministrymon azia</i>
<i>Celaenorrhinus stola</i>	<i>Panthiades bathildis</i>
<i>Heliopetes alana</i>	<i>Panthiades bitias</i>
<i>Panoquina sp.</i>	<i>Theope eupolis</i>
<i>Polites vibex praeceps</i>	<i>Theope virgilius virgilius</i>
<i>Vehilius illudens</i>	<i>Adelpha iphiclus iphicleola</i>
<i>Anteros carausius carausius</i>	<i>Cissia pseudoconfusa</i>
<i>Baetis sulphurea macularia</i>	<i>Eueides aliphera gracilis</i>
<i>Brephidium exilis exilis</i>	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>
<i>Calephelis sp.</i>	<i>Junonia evarete</i>
<i>Calydna sturnula hegias</i>	<i>Prepona pylene philetas</i>
<i>Emesis liodes</i>	<i>Battus philenor acauda</i>

Para algunos tipos de vegetación presentes en determinadas áreas del CBM-M, se puede decir que los datos son preeliminares, por ejemplo aquellos de los que se tienen diez o menos días de muestreo (seis ambientes). Mientras que hay dos con un esfuerzo intenso: mas de 100 días (Selva mediana en Calakmul) y con mas de 150 días (Acahual en el AFXP). Los 11 restantes, van desde 13 días hasta más de 80 días de muestreo (Figs. 6-11). Esta diferencia en el esfuerzo de muestreo ocasiona que no sea equitativa la comparación entre la riqueza registrada en cada uno de los tipos de vegetación presentes en las distintas áreas del CBM (Fig. 12). El acahual de AFXP fue en donde se registró la mayor riqueza seguida de la selva mediana de la RBCK, que son los sitios con más esfuerzo de recolecta.

**Cuadro 5.** Número de individuos y de especies registrados en cada una de las áreas muestreadas en el CBM-M/PY. Se indica el número total de individuos y de especies registradas en todo el CBM-M/PY.

Familia		Area F. Carrillo Puerto	RBCK	RBSK	Sian Ka'an- Calakmul	Uaymil	Area F. Xpujil- Zoh Laguna	CBM
Hesperiidae	Individuos	1031	933	116	1117	17	924	4138
	Especies	85	109	26	99	12	122	154
Lycaenidae	Individuos	800	1062	361	1424	54	1202	4903
	Especies	31	74	30	71	9	65	109
Nymphalidae	Individuos	4554	6820	2106	7001	181	8872	29535
	Especies	88	120	61	116	31	117	141
Papilionidae	Individuos	331	426	163	476	17	538	1951
	Especies	19	18	8	15	5	15	23
Pieridae	Individuos	1446	1933	431	2189	27	1587	7642
	Especies	22	21	19	23	5	20	23
Especies Totales		245	342	144	324	62	340	450
							Individuos	48169
							Especies	450

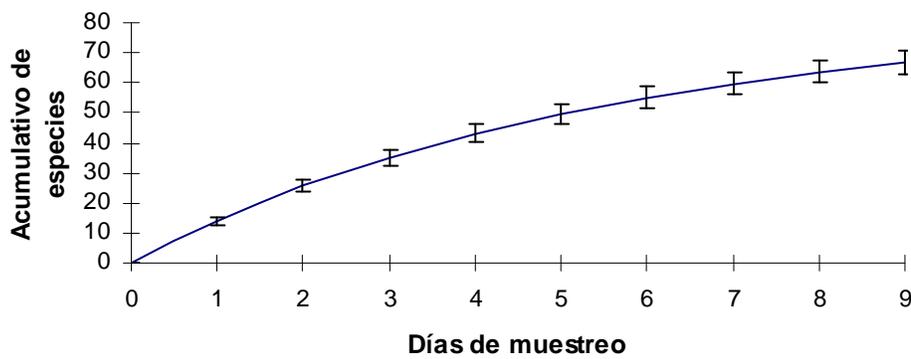
**Cuadro 7.** Tipo de vegetación muestreado en cada una de las áreas del CBM-M/PY.

Vegetación	Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil	Area Focal Carrillo Puerto	Reserva de la Biosfera Calakmul	Reserva de la Biosfera Sian ka'an	Corredor Sian Ka'an- Calakmul	Area Focal Zoh Laguna- Xpujil
Selva alta perennifolia			X		X	
Selva mediana subperennifolia primaria	X	X	X	X	X	X
Selva baja subcaducifolia		X	X	X		
Selva baja subperennifolia				X		
Acahual		X	X		X	X
Guayacán					X	
Manglar				X		
Duna costera				X		

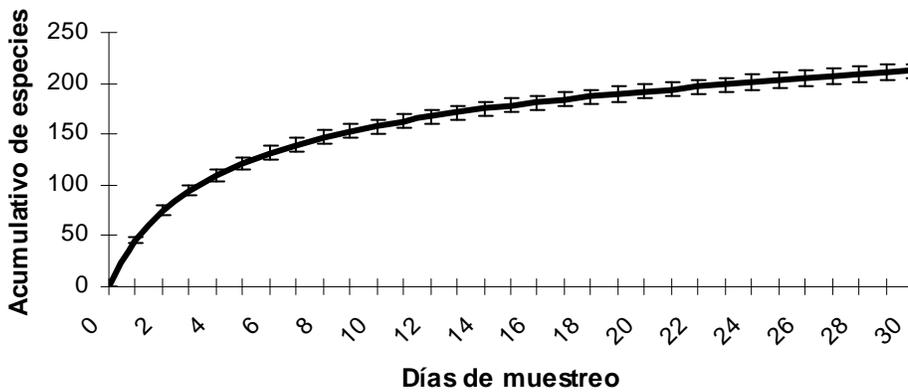
**AFCPselvamedianaSP**



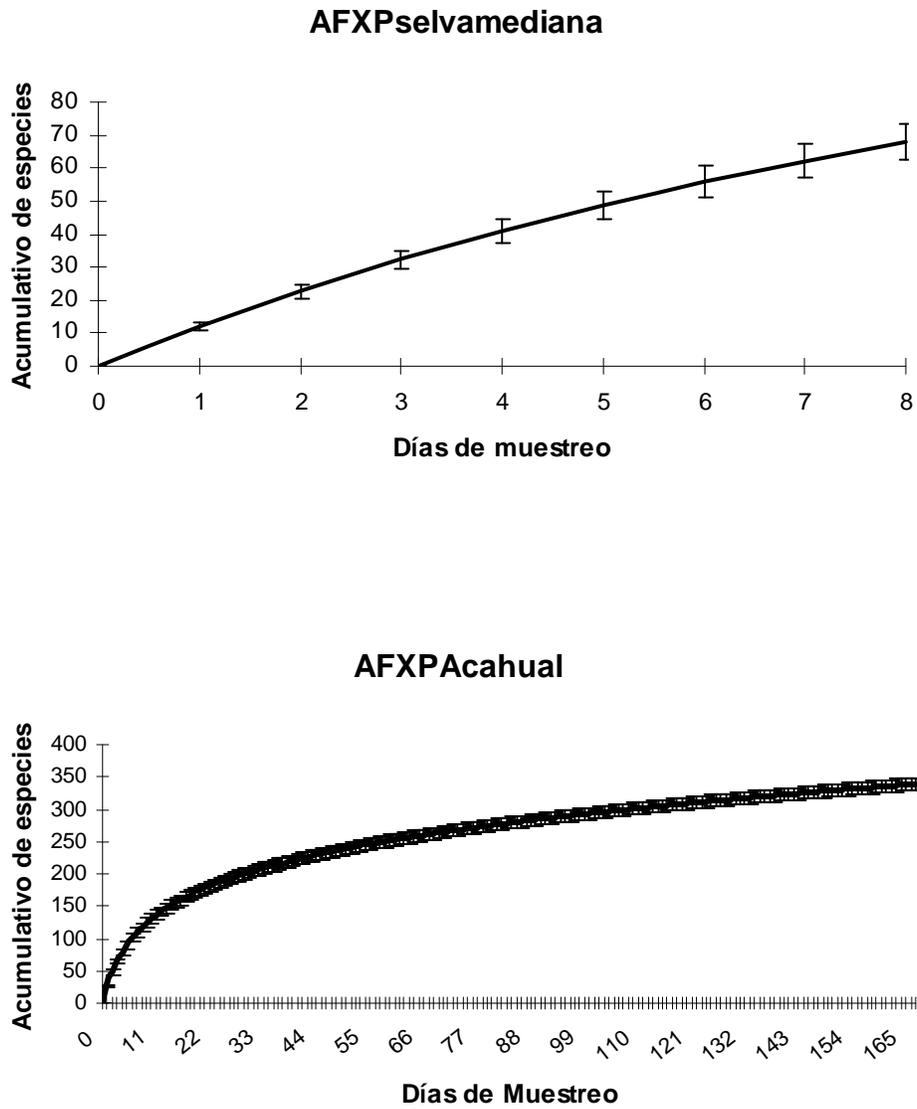
**AFCPselvabajaSp**



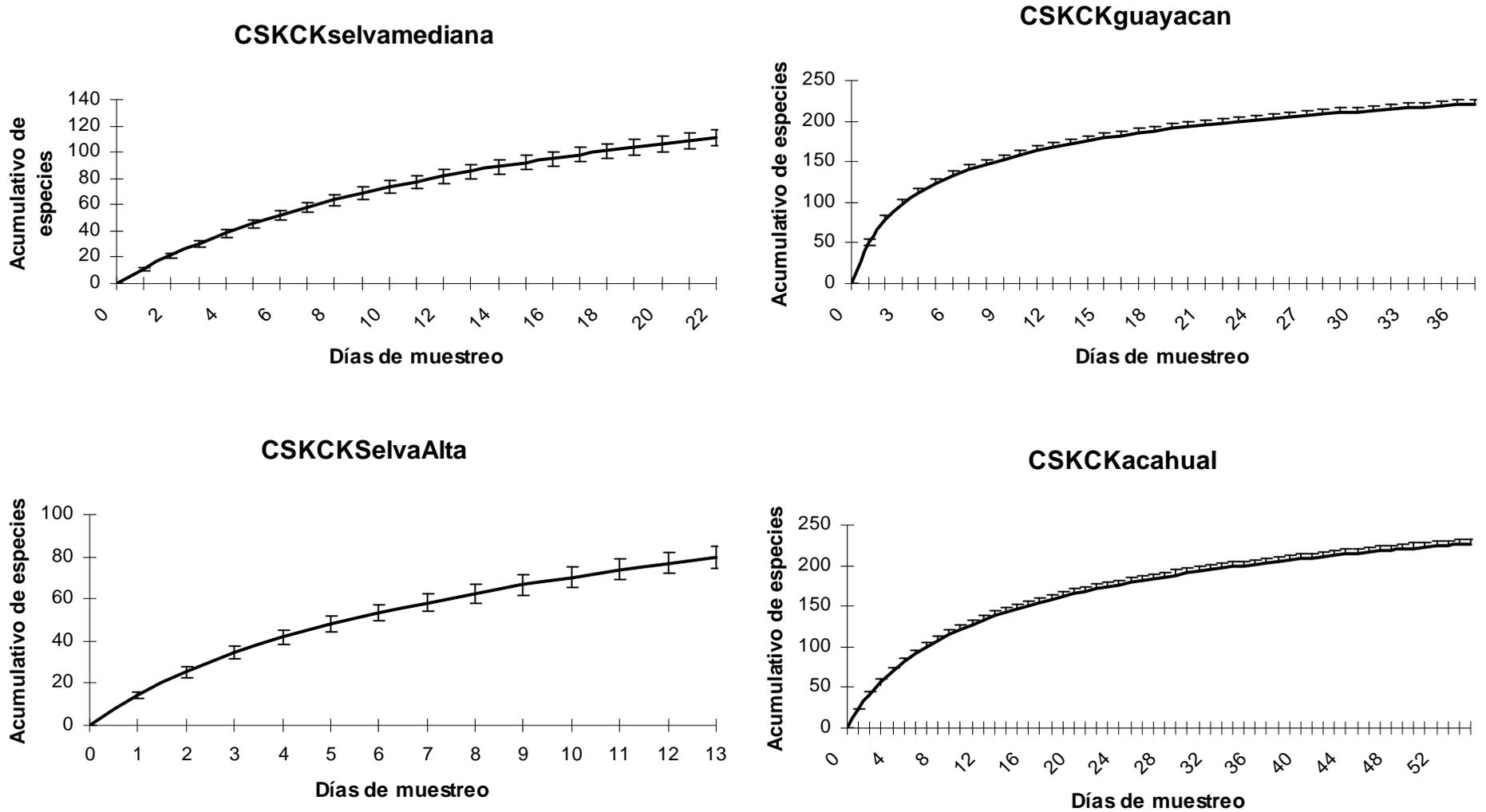
**AFCPAacahual**



**Figura 6.** Curvas de acumulación de especies de los tipos de vegetación muestreados en el área focal Felipe Carrillo Puerto.

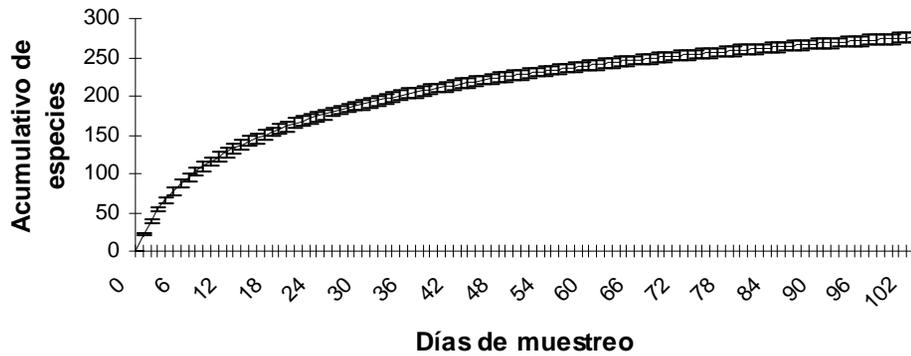


**Figura 7.** Curvas de acumulación de especies de los tipos de vegetación muestreados en el área focal Xpujil-Zoh Laguna.

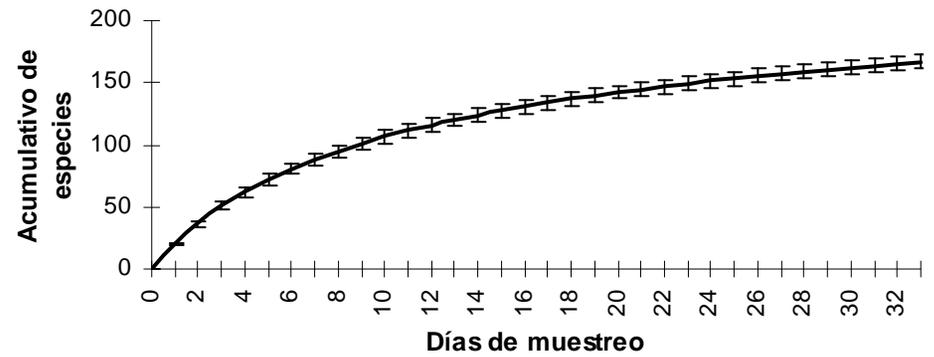


**Figura 8.** Curvas de acumulación de especies de los tipos de vegetación muestreados en el Corredor Sian Ka'an-Calakmul.

**CKselvamedianaSP**



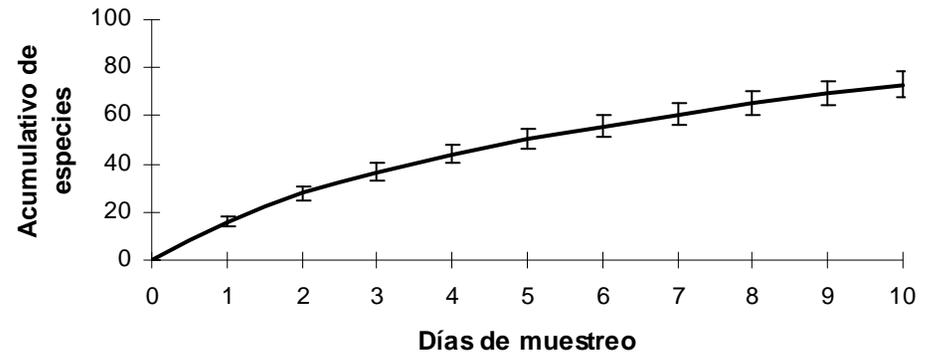
**CKSelvaAlta**



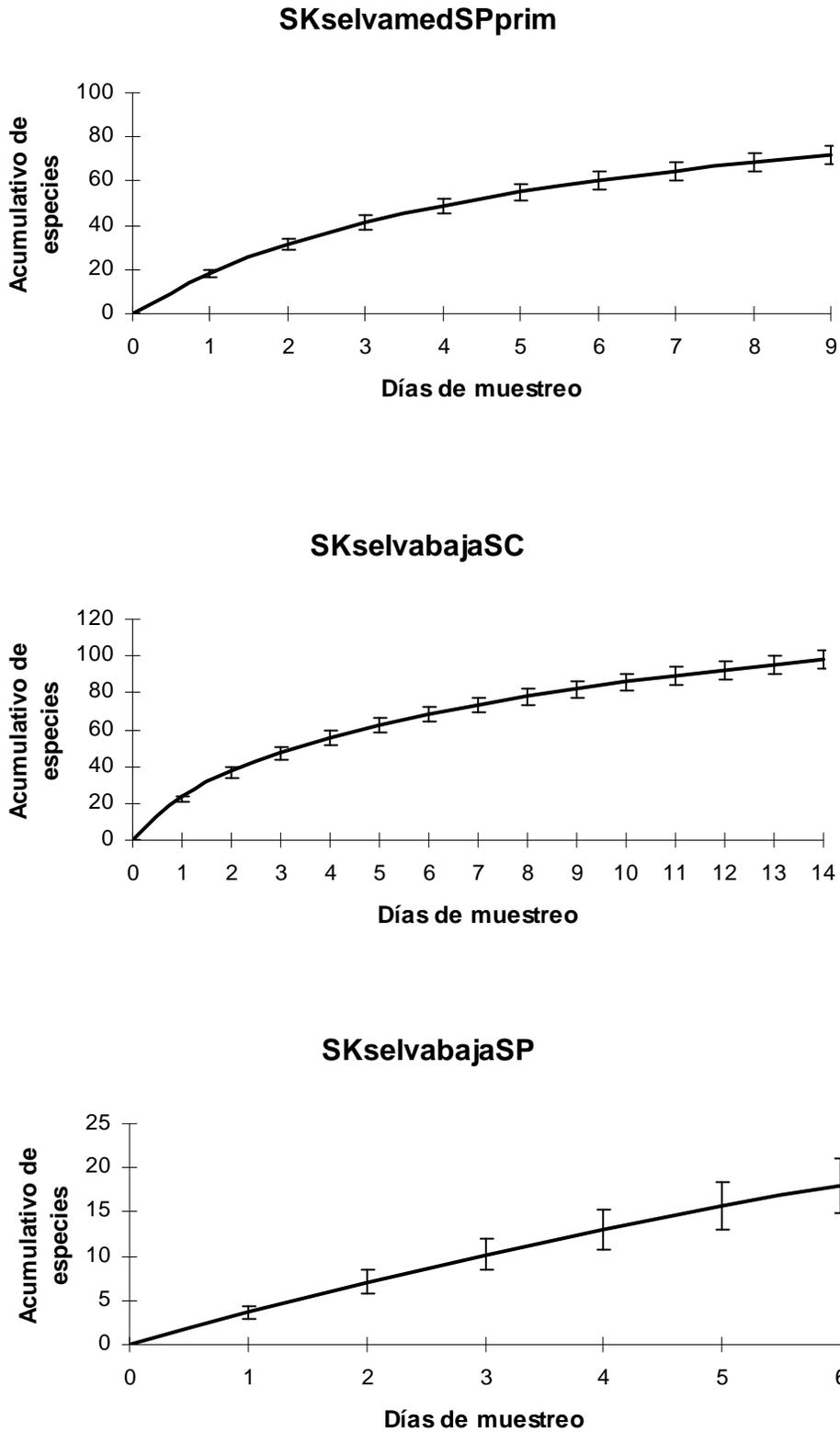
**CKselvabajaSC**



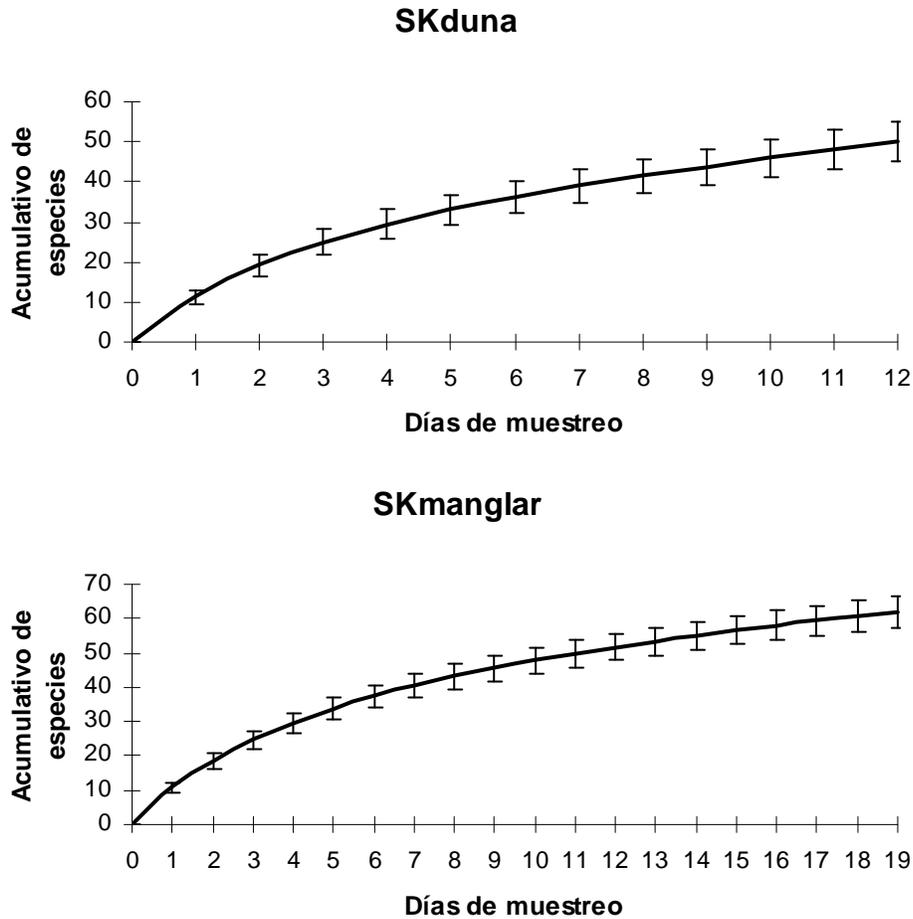
**CKacahual**



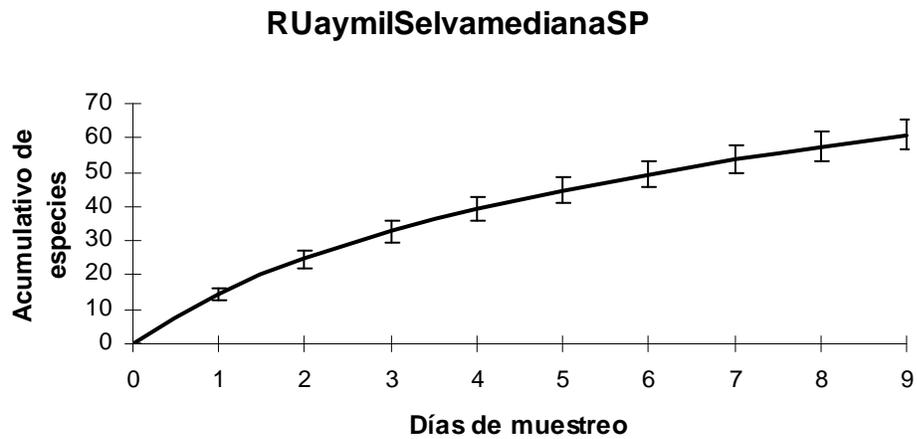
**Figura 9.** Curvas de acumulación de especies de los tipos de vegetación muestreados en la Reserva de la Biosfera de Calakmul.



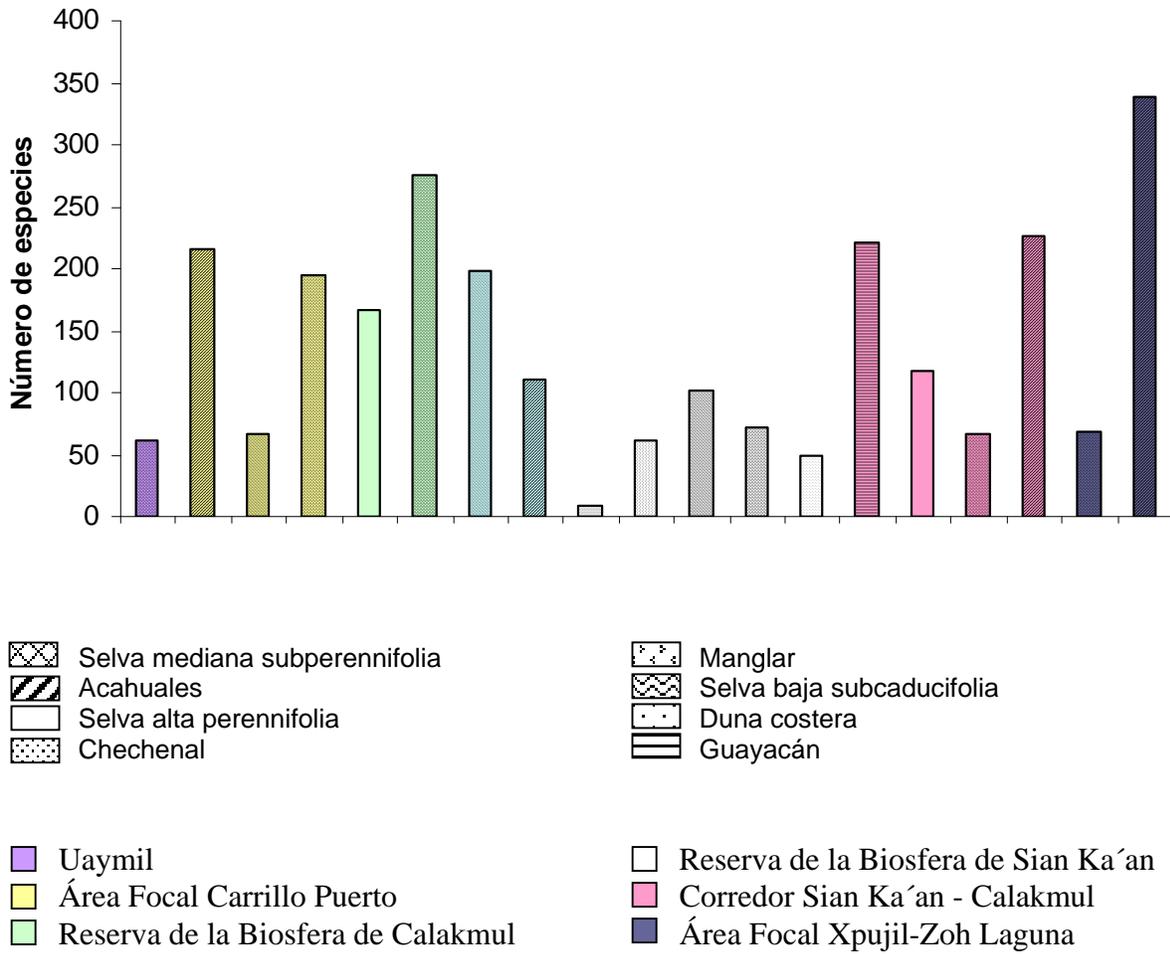
**Figura 10.** Curvas de acumulación de especies de los tipos de vegetación muestreados en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.



**Figura 10 (Cont.).** Curvas de acumulación de especies de los tipos de vegetación muestreados en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.



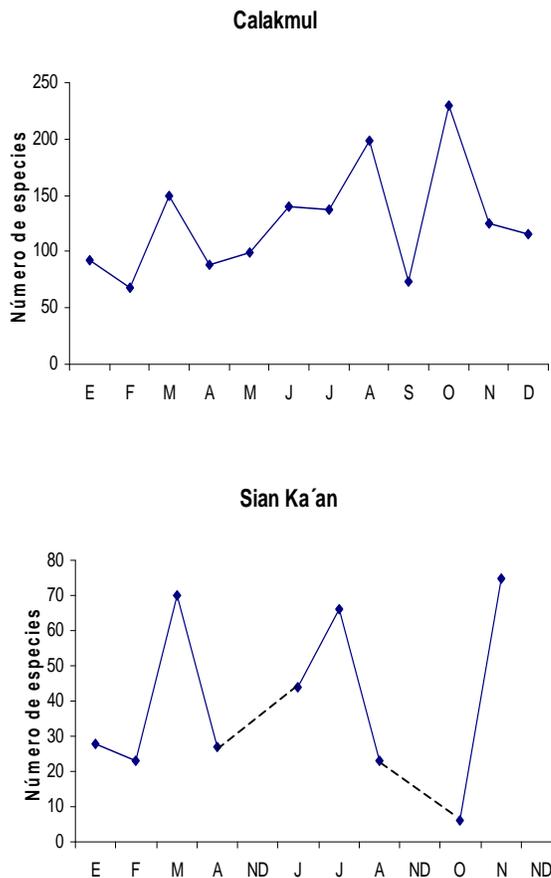
**Figura 11.** Curva de acumulación de especies de los muestreos en selva mediana subperennifolia de el área protegida Uaymil.



**Figura 12.** Riqueza de especies registrada en los distintos tipos de vegetación de los datos de especímenes recolectados en las áreas que conforman el CBM-M/PY.

### 4.2. Fenología

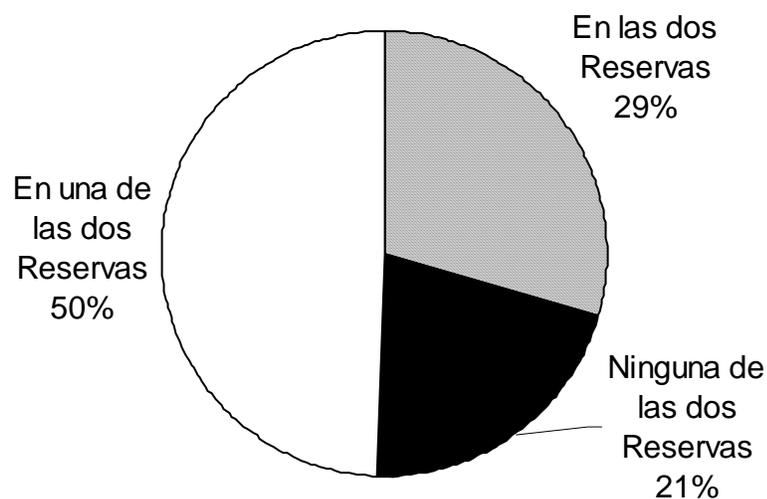
No podemos hablar de la fenología de las mariposas del CBM-M/PY, en parte porque al ser un área tan amplia, en la que se abarcan diversos tipos de hábitat, estos influyen en la aparición estacional de las especies en diferentes momentos para diferentes zonas dentro del área. Además, el análisis no se puede hacer para cada una de las zonas porque no se tiene un muestreo mensual para todos los sitios, así que sólo presentamos la fenología para la Reserva de la Biosfera de Calakmul y para Sian Ka'an, aunque para esta última es un análisis preliminar. La fenología de la RBCK (Fig. 13a) presenta dos picos de riqueza, el primero corresponde a la temporada de secas, en el mes de marzo y el segundo a la temporada de lluvias ("nortes") en el mes de octubre. El mes de septiembre tiene una baja en el número de especies registradas, situación debida a condiciones de muestreo (para una discusión amplia de la fenología de Calakmul ver Pozo *et al.*, 2006). La fenología de la RBSK (Fig. 13b) se construyó con base en datos preliminares, ya que consideramos que aún falta mayor esfuerzo de muestreo en esta Reserva, sin embargo también se pueden distinguir dos picos de riqueza, el primero corresponde a la temporada de secas y también es registrado en el mes de marzo, como en Calakmul, el segundo, correspondiente a la temporada de lluvias ("nortes") se registró en el mes de noviembre.



**Figura 13.** Fenología para las dos reservas que forman parte del CBM-M/PY.

### 4.3. Distribución

De las 450 especies de mariposas diurnas registradas en el CBM-M/PY, 79% fueron encontradas en una o en las dos reservas de la biosfera que forman parte del mismo, quedando 21% fuera de las áreas protegidas (Fig. 14). De éstas últimas, 71 son especies que se localizaron exclusivamente en una de las áreas del CBM (Fig. 15b, ver apéndice III). De las presentes en las dos Reservas, sólo 35 especies se identificaron como exclusivas para la RBCK o para la RBSK. Una cuarta parte de las especies de mariposas del CBM son de amplia distribución dentro del mismo (Fig. 15a).

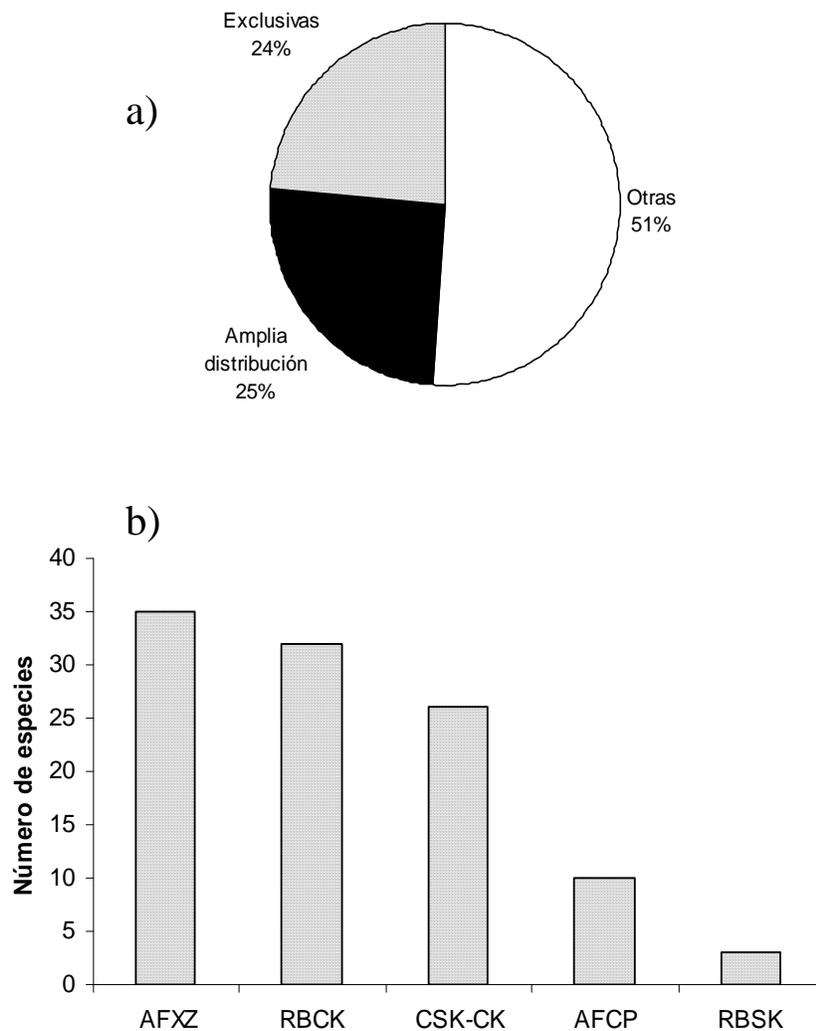


**Figura 14.** Porcentaje de especies presentes en las Reservas de la Biosfera incluidas en el CBM-M/PY: Calakmul y Sian Ka'an.

Dentro de las especies de amplia distribución en el CBM-M se registran 34 de las 41 especies denominadas como indicadores ambientales para el monitoreo en la región de Calakmul (Pozo y Galindo, en revisión). Las especies indicadoras *Memphis hedemanni*, *Nica flavilla ssp.*, *Opsiphanes quiteria quirinus*, *Pareuptychia binocula metaleuca*, *Vareuptychia similis*, *Consul electra electra*, *Fountainea eurypyle confusa* no fueron registradas en RBSK y las dos últimas tampoco para el AFCP.

De las seis especies endémicas de la Península de Yucatán que se encontraron en el área del CBM-M/PY, sólo una *Hamadryas julitta* se encontró con una amplia distribución, es decir para todas las áreas muestreadas dentro del CBM-M/PY. Las especies *Epargyreus deleoni* y *Priamides rogeri*, también parecen ser de amplia distribución al encontrarse en todas las áreas

muestreadas menos en la reserva de Uaymil, zona que fue escasamente estudiada (ver Fig. 11). Mientras que las especies *Codatractus yucatanus* y *Calephelis maya* y la subespecie *Battus philenor acauda*, mostraron ser de distribución restringida, las dos primeras encontrándose para la parte sur del CBM-M/PY, en específico para la Reserva de Calakmul, y la última para la parte norte, principalmente en la Reserva de Sian Ka'an.



**Figura 15.** a) Porcentaje de la distribución de las especies dentro del CBM-M/PY. b) Se desglosan los números de especies exclusivas especificándose la repartición de ellas entre cada área del CBM-M/PY.

#### 4.4. Análisis de especies indicadoras

Al evaluar la abundancia de las 41 especies indicadoras en los ambientes conservados vs. los ambientes perturbados presentes en las distintas áreas del CBM-M/PY, se encontró que 63% de las especies se comportan de acuerdo a lo esperado según su afinidad de especie indicadora. De acuerdo a las técnicas de registro, 84% de las especies registradas por medio de trampa Van Someren Rydon resultaron positivas a la afinidad esperada, mientras que sólo el 31% de las especies que son registradas por medio de red entomológica (registro Visual) resultaron coincidir con lo esperado (Cuadro 8).

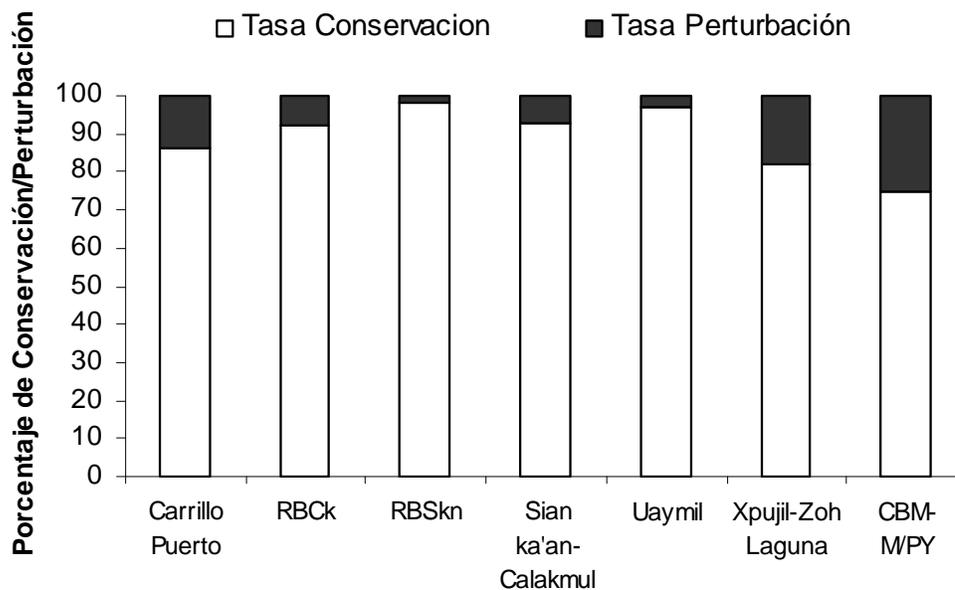
**Cuadro 8.** Especies indicadoras utilizadas para la evaluación del estado de conservación del hábitat. a) Especies donde coincide la abundancia de la especie con el tipo de ambiente para el que se espera. b) Especies cuya abundancia no coincide con el tipo de ambiente esperado.

<b>Taxon</b>	<b>Coincide</b>	<b>Estado esperado del ambiente</b>	<b>Técnica de registro</b>
<b>a)</b>			
<i>Anaea troglodyta aidea</i>	Bien	Conservado	T
<i>Archaeoprepona demophoon gulina</i>	Bien	Conservado	T
<i>Memphis phila boisduvali</i>	Bien	Conservado	T
<i>Morpho achilles montezuma</i>	Bien	Conservado	VyT
<i>Prepona laertes octavia</i> (no comun)	Bien	Conservado	T
<i>Eunica tatila tatila</i>	Bien	Conservado	T
<i>Fountainea eurypyle confusa</i>	Bien	Conservado	T
<i>Memphis forreri</i>	Bien	Conservado	T
<i>Memphis pithyusa</i>	Bien	Conservado	T
<i>Myscelia ethusa ethusa</i>	Bien	Conservado	T
<i>Historis odius dious</i>	Bien	Perturbado	T
<i>Myscelia cyaniris cyaniris</i> (no comun)	Bien	Perturbado	T
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	Bien	Perturbado	T
<i>Siderone galanthis ssp</i> (no comun)	Bien	Perturbado	VyT
<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>	Bien	Perturbado	VyT
<i>Taygetis virgilia</i>	Bien	Perturbado	T
<i>Ypthimoides renata disaffecta</i>	Bien	Perturbado	T
<i>Colobura dirce dirce</i> (no comun)	Bien	Perturbado	T
<i>Consul electra electra</i> (no comun)	Bien	Perturbado	T
<i>Eumaeus toxea</i>	Bien	Perturbado	V
<i>Hermeuptychia hermes</i>	Bien	Perturbado	T
<i>Memphis hedemanni</i> (no comun)	Bien	Perturbado	T
<i>Nica flavilla ssp</i>	Bien	Perturbado	T
<i>Pyrisitia nise nelphe</i>	Bien	Perturbado	V
<i>Temenis laothoe hondurensis</i> (no comun)	Bien	Perturbado	T
<i>Vareuptychia similis</i>	Bien	Perturbado	T
<b>b)</b>			
<i>Hamadryas guatemalena guatemalena</i>	Mal	Conservado	VyT
<i>Coea acheronta acheronta</i>	Mal	Conservado	T

**Cuadro 8.** Continuación.

Taxon	Coincide	Estado esperado del ambiente	Técnica de registro
Biblis hyperia aganisa	Mal	Perturbado	VyT
Cissia pseudoconfusa	Mal	Perturbado	VyT
Dryas iulia moderata	Mal	Perturbado	V
Hamadryas julitta	Mal	Perturbado	VyT
Heliconius charitonia vazquezae	Mal	Perturbado	V
Opsiphanes invirae fabricii	Mal	Perturbado	VyT
Opsiphanes quiteria quirinus	Mal	Perturbado	VyT
Polygonus manueli manueli	Mal	Perturbado	VyT
Cepheptychia glaucina	Mal	Perturbado	T
Glutophrissa drusilla tenuis	Mal	Perturbado	V
Heliconius erato petiveranus	Mal	Perturbado	V
Pareuptychia binocula metaleuca	Mal	Perturbado	T
Hamadryas februa ferentina	ND	Perturbado	T

Por medio del análisis de las abundancias de las especies indicadoras obtuvimos el porcentaje de ambiente conservado vs. ambiente perturbado esperado para cada área en la que tenemos dividido el CBM-M/PY. Según este análisis, en su conjunto, el CBM-M/PY tiene 75% de sus ambientes en estado conservado. Las áreas protegidas de RBSkn y de Uaymil, son las áreas mejor conservadas con más de 98% y 97% de sus área con habitat conservado (respectivamente), mientras que las áreas focales de Xpujil-Zoh Laguna y de Carrillo Puerto son las zonas más perturbadas en el corredor con cerca del 80% de áreas conservadas (Fig. 16).



**Figura 16.** Porcentajes estimados por medio del uso de las especies de mariposas indicadoras (ver cuadro 8) de hábitat conservado y perturbado en cada una de las áreas del CBM-M/PY evaluadas en este trabajo.

## 5. DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de este proyecto, se cumplió con todas las salidas de campo calendarizadas (12). También se cumplió con el número de especímenes comprometidos y sus respectivos registros en la base de datos de Biótica (12,500). Se logró iniciar el muestreo en áreas en las cuales no se había trabajado con anterioridad por parte del personal del Museo de ECOSUR y por lo tanto para las cuales no se tenían ejemplares depositados en la colección.

Lo importante del desarrollo del trabajo de campo de este proyecto, no fue el número de especies registradas, ya que como se menciona en los resultados, sólo se registro el 68% de las reportadas por Pozo *et al.* (2003) para Calakmul y el 52% de las reportadas por de la Maza y Gutiérrez (1992) para Sian Ka'an. Lo importante fue que durante este proyecto se documentaron áreas de las que anteriormente no se tenía información ni en la literatura, ni en la base de datos de la colección de mariposas del Museo de Zoología de ECOSUR. De esta forma se tiene ahora un panorama mas completo del CBM-M/PY (ver proyección de localidades en la fig. 1) el cual permite poder hacer un diagnóstico para toda el área del corredor. Además, también hay que mencionar que la riqueza de las mariposas de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an se incrementó en 26 especies (ver cuadro 6).

La discusión que aquí se presenta se hace con referencia en toda la información que se tiene a partir de los 48,169 especímenes depositados en el Museo de Zoología de ECOSUR, unidad Chetumal, con la finalidad de dar un diagnóstico de la fauna de mariposas del CBM-M/PY. También para proponer un programa de monitoreo a través del uso de especies indicadoras que permita reconocer el grado de perturbación o deterioro de determinada área, dentro de este corredor.

### 5.1. Riqueza y distribución

El área del CBM-M/PY alberga el 27% de las especies de mariposas Rhopalóceras de México, es decir que más de un cuarto de la diversidad de este grupo se encuentra presente en esta área. Sin embargo, esta riqueza no se encuentra homogéneamente distribuida en toda el área que conforma este corredor, si sólo se conservaran los ambientes que se localizan dentro de las áreas protegidas de este Corredor, se perderían 71 especies que se encontraron sólo en alguna de las áreas fuera de las dos reservas, de tal forma que la representatividad de las mariposas del CBM-M/PY con respecto a la lepidopterofauna de México se reduciría a 23%. El estado de Campeche se encuentra entre los siete estados más ricos en diversidad de mariposas, en el CBM-M/PY se registra un mayor número de especies que las registradas para dicho estado, por lo que la conservación de este corredor es de gran relevancia para la conservación de la biodiversidad de México (Cuadro 9).

Las características del CBM-M/PY no cumplen con ninguno de los dos grupos en los que dividen Luís-Martínez *et al.* (2000) a las localidades de mayor riqueza de especies de mariposas en México, es decir, no se caracteriza por presentar bosque tropical perennifolio (sólo unos pequeños manchones al sur de la RBCK), ni se ubica entre el piso altitudinal que va de los 600 a los 1200 m. Sin embargo, agregado a que abarca una gran extensión, el CBM-M/PY se distingue por presentar un mosaico vegetacional muy imbricado (como lo señalan Martínez y Galindo-Leal, 2002 para Calakmul), favoreciendo el desarrollo de gran variedad de hábitats, lo que se refleja en un alto número de especies de mariposas.

**Cuadro 9.** Número de especies por familia registradas para los estados con listas de mariposas reportadas y el total para México. (\*no incluyen especies de la familia Hesperíidae).

Estado	Riqueza de especies
Baja California	136
Baja California Sur	110
Campeche	462
Durango	135*
Colima	542
Jalisco	608
Guerrero	486*
Veracruz	682*
Oaxaca	584*
Chiapas	1194
Quintana Roo	383
<b>CBM-M/PY</b>	<b>498</b>
México (País)	1816

Mientras que 53% de la riqueza de los Papilionoidea de México se ha registrado en el bosque tropical perennifolio (Salinas-Gutiérrez *et al.*, 2004), es decir, en el sureste del país, el endemismo sigue un patrón inverso (Luis-Martínez *et al.*, 2000), con menos de 1% representado en esta región del país. El CBM-M/PY cumple con estas dos aseveraciones, es decir, es de las regiones de mayor riqueza y con sólo cinco especies y una subespecie endémicas de la Península de Yucatán.

En conjunto, las mariposas del CBM-M/PY analizadas en este estudio, fueron recolectadas en alguno de los siete tipos de vegetación y en áreas de acahual (vegetación secundaria principalmente de alguno de los tipos de selva de la región) (ver cuadro 7 y Fig. 12). Sin embargo el esfuerzo de recolecta en cada uno de ellos no fue homogéneo, por lo que es recomendable incrementar el

esfuerzo de colecta en algunos de ellos, principalmente en aquellos presentes en la RBSk: Vegetación de Duna Costera, la selva mediana subperennifolia, la selva baja subcaducifolia y el chechenal, mientras que en la RBCK la vegetación de selva alta perennifolia; sin duda el número de especies de mariposas registradas para el CBM-M/PY se incrementará.

## 5.2. Fenología

La fenología de las mariposas de la RBCK presenta el patrón general descrito para las regiones de selvas tropicales secas, es decir, un incremento en la riqueza de especies en la temporada de secas y otro, de mayor tamaño, durante la temporada de lluvias (Fig. 13). Los meses de febrero y de septiembre se salen un poco del patrón esperado, pensamos que puede existir un sesgo ocasionado por una diferencia de esfuerzo de colecta en esos meses con respecto a los restantes, por lo que sugerimos hacer un muestreo en febrero y otro en septiembre para ver si se incrementa el número de especies registradas. No obstante, se puede decir que el conocimiento de la fenología de la RBCK es bastante completo. Se conoce ahora la tendencia de incremento en el número de especies en la temporada de lluvias y se conoce que al menos en cualquier época del año se pueden registrar alrededor de 80 especies.

Para el caso de Sian Ka'an, la gráfica de fenología presentada es incompleta, no sólo porque hay meses que no se muestreó, también porque los tipos de vegetación muestreados en cada uno de los meses en los que se colectó, fueron distintos y por lo tanto la riqueza encontrada, ya sea alta o baja esta influenciada por el tipo de hábitat y no por el efecto de la estacionalidad. Es importante que se continúen los muestreos de la RBSk.

## 5.3. Análisis de especies indicadoras

El análisis de abundancia de las especies indicadoras ambientales propuestas por Pozo y Galindo (en preparación) se aplicó en cada una de las áreas del CBM-M/PY estudiadas y fue útil para responder a dos preguntas. La primera, conocer si es posible utilizar las especies propuestas en todos los ambientes del CBM-M/PY y de no ser así, tener un análisis que permita depurar esta lista. La segunda, conocer si las especies seleccionadas pueden predecir el grado de conservación de los ambientes analizados.

De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro 8, la lista de especies indicadoras para todo el CBM se reduce a 26 especies. Diez son indicadoras de ambientes conservados y 16 de ambientes perturbados. Un aspecto a resaltar es que 81% de esas especies fueron registradas por medio del uso de trampas Van Someren-Rydon, 11.5% por trampa y por registro visual y 7.5% sólo por medio de registro visual. Mientras que las especies que no mostraron ser buenas indicadoras (15), 47% fueron registradas sólo por registros visuales, 26.5% sólo trampa y el restante por trampa y registro visual. Lo anterior

permite decir que los datos de las especies seleccionadas como indicadoras, pueden ser afectados en menor grado por error del observador, mientras que las que no quedaron como buenas indicadoras, pueden tener un mayor sesgo por esta causa.

Para la segunda pregunta, los resultados de la tasa de conservación (Fig. 15), muestran un alto grado de predicción. A través de las abundancias de 26 especies, se obtuvo que la RBSK junto con la Reserva de Uaymil, son las áreas mejor conservadas en el CBM-M/PY. Lo cual es coincidente con los ambientes muestreados en cada área y de acuerdo al conocimiento que los autores tienen de dichas zonas. Lo mismo sucede al tomar en cuenta las áreas con menor porcentaje de ambientes conservados, según los resultados, estas son el AFXP y el AFCP, situación esperada de acuerdo a lo observado en el terreno de estudio.

Para el área del Corredor Sian Ka'an-Calakmul, se observó que el estado de conservación es mayor que en las dos áreas focales mencionadas. Esto se debe a que en esta parte del corredor se localiza la vegetación de Guayacán, específicamente en el límite noroccidental de la RBCK, vegetación que hasta el momento está bien conservada. El área de la RBCK mostró un 10% de perturbación, lo que indica que aunque persiste la presión humana por la presencia de ejidos en la parte este de la reserva, esta presión aún no ha llegado a ser de una magnitud que afecte a las comunidades de mariposas de dicha reserva.

En su conjunto, el área del CBM-M/PY muestra un grado de perturbación alrededor del 25%, lo que establece la necesidad de mantener un programa de monitoreo que permita conocer las tendencias conforme pasa el tiempo.

Los objetivos de este proyecto se cumplieron al tener un mayor conocimiento de la lepidopterofauna presente en el CBM-M/PY. Además, el análisis de los datos permitió dar un diagnóstico sobre la conservación de las distintas áreas que conforman el CBM-M en su sección Calakmul-Sian Ka'an.

## 6. LITERATURA CITADA

- Austin, G. T., N. M. Haddad, C. Méndez, T. D. Sisk, D. D. Murphy, A. E. Launer y P. R. Ehrlich. 1996. Annotated checklist of the butterflies of the Tikal National Park Area of Guatemala. *Tropical Lepidoptera*, 7, 21-37.
- Beccaloni, G. W. y K. J. Gaston. 1995. Predicting the species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera) as indicators. *Biological Conservation*, 71, 77-86.
- Brown Jr., K. S. 1991. Conservation of neotropical environments: insects as indicators. En: Collins, M. N. and A. J. Thomas (eds.). *The conservation of insects and their habitats*. Academic Press, London. pp. 349-404.
- Clench, H. K. 1979. How to make regional lists of butterflies some thoughts. *Journal of the Lepidopterists' Society*. 33(4):216-231.
- Colwell, K.R. y A. J. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 345: 101-118.
- de la Maza, R. y D. Gutiérrez. 1992. Ropaloceros de Quintana Roo, su distribución, origen y evolución. *Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología*, 15, 3-14.
- Ehrlich, P. R. 2004. Introduction: Butterflies, Test Systems, and Biodiversity. En: C. L. Boggs, W. B. Watt and P. R. Ehrlich (eds) *Butterflies. Ecology and Evolution Taking Flight*. The University of Chicago Press. Chicago. pp 1-6.
- Felder, R., 1869. Diagnosen neuer von dem k. k. Oberlieutenant H. v. Hedemann in Mexico in den Jahren 1865-1867 gesammelter Lepidopteren. *Verhandlungen der Kaiserlich – königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 19: 465 – 580.
- Field, W. D. 1939. Distribution notes and comments upon a collection of Mexican Lepidoptera. Part. I. Ropalocera. *The University of Kansas Science Bulletin*, 26, 339-354.
- Gilbert, L. E. 1984. The biology of butterfly communities. En: Vane-Wright, R. I. y P. R. Ackery (eds.). *The Biology of Butterflies*. Academic Press, Londres. pp. 41-54.
- Godman, F. D. e I. O. Salvin. 1869-1901. Biología Centrali Americana. Zoología, Insectos, Lepidoptera Ropalocera. Vol I, II (texto) y III (láminas). London.

- Godman, F. D., and O. Salvin. 1879–1901. *Biología Centrali-Americana. Zoologia, Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera*, volumes I, II, III. Taylor & Francis, London, United Kingdom.
- Hamer, K. C., J. K. Hill, A. L. Lacey y A. M. Langan. 1997. Ecological and biogeographical effects of forest disturbance on tropical butterflies of Sumba, Indonesia. *Journal of Biogeography*, 24, 67-75.
- Heppner, J. B. 1991. Faunal regions and the diversity of lepidoptera. *Tropical Lepidoptera*, 2, 1-85.
- Hill, J. K., K. C. Hamer, A. L. Lacey y T. M. Banham. 1995. Effects of selective logging on tropical forest butterflies on Buru, Indonesia. *Journal of Applied Ecology*, 32, 754-760.
- Hill, J. K. y K. C. Hamer. 1998. Using species abundance models as indicators of habitat disturbance in tropical forest. *Journal of Applied Ecology*, 35, 458-460.
- Hoffmann, C. C. 1940. Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lepidópteros mexicanos. I Papilionidea. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 21, 639-739.
- Hoffmann, C. C. 1941. Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lepidópteros mexicanos. IIª parte. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 12, 237-294.
- Howe, W. H. 1975. *The Butterflies of North America*. Doubleday. Garden City, Nueva York, 633 pp.
- <http://www.conabio.gob.mx>
- Kremen, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications*, 2, 203-217.
- Kremen, C. 1994. Biological inventory using target taxa: a case study of the butterflies of Madagascar. *Ecological Applications*, 4, 407-422.
- Kremen, C., D. C. Lees and J. P. Fay. 2004. Butterflies and Conservation Planning in Madagascar: From Pattern to Practice. En: C. L. Boggs, W. B. Watt and P. R. Ehrlich (eds) *Butterflies. Ecology and Evolution Taking Flight*. The University of Chicago Press. Chicago. pp 517-540.
- León-Cortés, J. L. 2003. A preliminary assessment of the butterfly fauna of El Edén ecological reserve: Species richness and habitat preferences. En: A. Gómez-Pompa, M. F. Allen, S. L. Fedick and J. J. Jiménez-Osornio (eds)

- The Lowland Maya Area. Three Millennia at the Human-Wildland Interface.* The Haworth Press. New York. pp 261-276.
- Llorente-Bousquets, J., A. Garcés, T. Pulido e I. Luna. 1990. Manual de Recolección y Preparación de Animales. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Llorente-Bousquets, J., A. Luis-Martínez, I. Vargas-Fernández y J. Soberón-Maneiro. 1993. Biodiversidad de las mariposas: su conocimiento y conservación en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 44, 313-324.
- Llorente-Bousquets, J., A. Luis, I. Vargas y J. Soberón. 1996. Papilionoidea (Lepidoptera). En: Llorente-Bousquets, J. E., A. N García y E. González (eds.). *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una Síntesis de su Conocimiento.* Instituto de Biología, UNAM y CONABIO. México, D. F. pp. 531-548.
- Luis-Martínez, A., J. Llorente-Bousquets, I. Vargas-Fernández y A. L. Gutiérrez. 2000 Síntesis preliminar del conocimiento de los Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) de México. En: Martín-Piera, F., J. J. Morrone y A. Melic (eds.). *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES 2000.* Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, pp.275-285.
- Martínez, E. y C. Galindo-Leal. 2002. La vegetación de Calakmul, Campeche, México: clasificación, descripción y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 71, 7-32.
- Maya-Martínez, A., C. Pozo y E. May U. 2005. Las mariposas (Rhopalocera: Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) de la selva alta subperennifolia de la región de Calakmul, México, con nuevos registros. *Folia Entomológica Mexicana*, 42, 123-143
- Merman, J. C. y Boomsma, T. 1993. Checklist of the Butterflies of the Shipstern Nature Reserve. *Occasional Papers of the Belize Natural History Society*. 2(3):37-46
- Meerman, J.C. 1999. Lepidoptera of Belize. 1. Butterflies. *Trop. Lep.*, 10 (Suppl. 1): 3-32
- Murphy, D. D. y B. A. Wilcox. 1986. On island biogeography and conservation. *Oikos*, 47, 385-387.
- Pozo, C., E. Escobedo, J. L. Rangel y P. Viveros. 1991. Fauna. En *Estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo*, eds. T.

- Camarena-Luhrs y S. Salazar-Vallejo, 49-78. Quintana Roo: Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO).
- Pozo, C., N. Salas-Suárez y S. Uc. 2002. Mariposas diurnas del santuario del manatí y su área de influencia, Quintana Roo, México. En *Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia*, eds. F. Rosado-May, R. Romero y A. Navarrete, 121-130. Quintana Roo: UQROO.
- Pozo, C., A. Luis, S. Uc, N. Salas y A. Maya. 2003. Butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea) of Calakmul, Campeche, México. *The Southwestern Naturalist*. 48(4):505-525.
- Pozo, C. y Salas-Suárez, (1998) [1999]. Tomo 6, Mariposas. En *Enciclopedia de Quintana Roo*, ed. J. A. Xacur, 351-364. Quintana Roo
- Rydon, A. 1964. Notes on the use of butterfly traps in East Africa. *J. Lep. Soc.*, 18: 51-58.
- Salas-Suárez, N. 1995. *Listado faunístico de la familia pieridae (papilionidae) del estado de Quintana Roo*. Quintana Roo: Instituto Tecnológico de Chetumal.
- Salinas-Gutiérrez, J.L., A. Luis-Martínez y J. Llorente-Bousquets. 2004. Papilionoidea of the evergreen tropical forests of Mexico. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 58, 125-142.
- Seitz, A. 1924. The Macrolepidoptera of the World. A systematic description of the hitherto known macrolepidoptera. Alfred Kern Verlag. Stuttgart. Vol V. 1139
- Soberón, J. M. and J. B. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*, 7: 480-488.
- Sparrow, R.H., Sisk, D.T., Ehrlich, R.P. y Murphy, D.D. (1994) Techniques and guidelines for monitoring neotropical butterflies. *Conservation Biology*, 8, 800-809.
- Watt, W. B. and C. L. Boggs. 2004. Synthesis: Butterflies as a Model Systems in Ecology and Evolution-Present and Future. En: C. L. Boggs, W. B. Watt and P. R. Ehrlich (eds) *Butterflies. Ecology and Evolution Taking Flight*. The University of Chicago Press. Chicago. pp 603-613.

**ANEXO I**

## NOMENCLATOR

Localidad	Coordenadas
AF Xpujil-Zoh Laguna	
Ejido Conhuas, transecto km 15, carretera a la zona arqueológica	18°23'58.3"N 89°53'32.5"W
Ejido Conhuas; camino a la zona arqueológica Nadzcaan	18°36'30.0"N 89°50'45.0"W
Ejido Conhuas; campamento Yax'che, carretera	18°29'02.9"N 89°53'29.0"W
Ejido Conhuas; campamento Yax'che, Guardaraya Norte	18°29'18.5"N 89°53'58.1"W
Ejido Conhuas; campamento Yax'che, Guardaraya Sur	18°29'01.9"N 89°53'55.0"W
Ejido Conhuas; carretera a la zona arqueológica, km 15	18°24'29.9"N 89°53'54.0"W
*Arroyo Negro, Area Forestal No. 2	17°51'32.1"N 89°15'00.1"W
RB Calakmul	
Ejido Nuevo Becal, Camino al Chorro	18°36'47.0"N 89°17'48.0"W
El Chorro, Ejido Nuevo Becal	18°35'28.0"N 89°15'28.0"W
RB Calakmul; Zona Arqueológica de Calakmul "B"	18°07'17.0"N 89°47'42.0"W
*Concepción	18°12'02.0"N 90°01'08.0"W
*El Cibalito, camino a Aguas Amargas	17°55'21.0"N 89°24'37.0"W
*RB de Calakmul; brecha a Flores Magón, "El Papagayo"	18°45'08.0"N 89°17'53.0"W
*Zona K, Dos Naciones	17°58'18.3"N 89°21'30.5"W
RB Sian Ka'an	
RB Sian ka'an; 27 km Chumpón-La Glorieta. (Zona G)	19°47'08.0"N 87°37'17.0"W
RB Sian ka'an; 27 km Chumpón-La Glorieta. (Zona G; Trampas)	19°47'23.0"N 87°37'39.0"W
RB Sian ka'an; 32 km Chumpón-La Glorieta. (Zona D)	19°49'35.0"N 87°33'32.0"W
RB Sian ka'an; 32 km Chumpón-La Glorieta. (Zona D; Trampas)	19°49'05.0"N 87°34'47.0"W
RB Sian ka'an; 49 km Felipe Carrillo Puerto-Vigía Chico. (Zona A)	19°47'51.0"N 87°40'17.0"W
RB Sian ka'an; 49 km F. Carrillo Puerto-Vigía Chico. (Zona A Trampas)	19°47'54.0"N 87°40'41.0"W
RB Sian ka'an; Estación Santa Teresa	19°43'20.0"N 87°48'43.0"W
RB Sian ka'an; Estación Santa Teresa, Transecto 1	19°44'58.0"N 87°46'34.0"W
RB Sian ka'an; Estación Santa Teresa, Transecto 2	19°45'45.0"N 87°45'35.0"W
RB Sian ka'an; 10 km de Boca Paila	19°59'38.0"N 87°27'55.2"W
RB Sian ka'an; Rancho Cape Ha	19°58'37.1"N 87°28'03.8"W
RB Sian ka'an; Punta mosquitero	19°12'29.9"N 87°32'17.8"W
RB Sian ka'an; Rancho San Pedro	19°07'45.1"N 87°33'04.4"W
RB Sian ka'an; Aguada sascabera, detrás de campamento militar	19°04'38.0"N 87°40'25.0"W
RB Sian ka'an; Camino a Tampalam	19°09'26.3"N 87°32'37.8"W
RB Sian ka'an; Punta Herrero, pueblo	19°19'05.9"N 87°27'37.2"W
RB Sian ka'an; 5 km de Punta Herrero	19°16'56.5"N 87°28'22.8"W
RB Sian ka'an; 8.5 km a Punta Herrero, casa de doña Tila	19°15'37.4"N 87°29'33.9"W
RB Sian ka'an; 15 km a Punta Herrero	19°12'45.1"N 87°32'10.9"W
RB Sian ka'an; Bahía del Espíritu Santo, Mogote 2	19°13'42.4"N 87°41'43.9"W
RB Sian ka'an; Bahía del Espíritu Santo, campamento	19°14'06.4"N 87°41'13.3"W
RB Sian ka'an; Bahía del Espíritu Santo, Mogote 1	19°13'59.7"N 87°41'00.2"W
RB Sian ka'an; Pulticub	19°05'23.7"N 87°33'07.3"W
RB Sian ka'an; Faro de Punta Allen	19°46'46.9"N 87°28'13.0"W
RB Sian ka'an; Punta Yuyum	19°59'30.9"N 87°27'56.2"W
RB Sian ka'an; Punta Xamach	18°56'28.5"N 87°28'55.0"W
AF Felipe Carrillo Puerto	
Ejido X-maben; camino a Noh-cancab	19°51'34.4"N 88°00'07.8"W
Ejido X-maben; Rancho Lan-kiwiik	19°52'33.8"N 88°00'50.3"W
Ejido X-maben; San Antonio Segundo	19°53'29.5"N 88°00'07.6"W
Ejido X-maben; Rancho Dzipiit, a 5 km de Noh-cancab	19°45'57.4"N 87°53'54.2"W
Ejido X-maben; Laguna Azul	19°52'27.9"N 88°04'44.9"W
Ejido X-maben; San Antonio Segundo	19°53'29.5"N 88°00'07.6"W
Ejido X-maben; camino a X-Macolan	19°42'10.8"N 88°04'58.2"W

## APENDICE II

**Lista de especies del CBM-M/PY con abundancias para cada una de las áreas que lo conforman.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>AFCP</b>	<b>RBCK</b>	<b>RBSK</b>	<b>CSKCK</b>	<b>Uaymil</b>	<b>AFXZ</b>
Hesperiidae	<i>Achalarus albociliatus albociliatus</i>	14	4	6	12	1	13
	<i>Achalarus toxeus</i>		4		1		5
	<i>Achlyodes busirus heros</i>	2	2		2		2
	<i>Aethilla lavochrea</i>		3		6		1
	<i>Aguna asander asander</i>	94	14	2	21		9
	<i>Aguna aurunce hypozonius</i>						3
	<i>Aguna coelus</i>		1				1
	<i>Aguna metophis</i>		3				1
	<i>Aides brilla</i>						1
	<i>Amblyscirtes tolteca tolteca</i>	12	3		2		9
	<i>Anastrus neaeris</i>		1	5	5	1	2
	<i>Anastrus sempiternus sempiternus</i>						1
	<i>Anthoptus insignis</i>		2		1		6
	<i>Antigonus erosus</i>	14	11		3		1
	<i>Antigonus nearchus</i>	1	1				
	<i>Arteurotia tractipennis tractipennis</i>	1	4		18	1	
	<i>Astraptus alardus latia</i>		2		3		
	<i>Astraptus alector hopfferi</i>	5	2				4
	<i>Astraptus anaphus annetta</i>	9	14		6		6
	<i>Astraptus egregius</i>	6	15		3		4
	<i>Astraptus enotrus</i>	1	1		2		
	<i>Astraptus fulgerator azul</i>	7	10		6		6
	<i>Atarnes sallei</i>	2	3				3
	<i>Autochton longipennis</i>	1	1		2		6
	<i>Autochton zarex</i>	23	2				2
	<i>Cabares potrillo potrillo</i>	28	19		51		55
	<i>Calliades zeutus</i>		2				1
	<i>Callimormus saturnus</i>	5	8		15		5
	<i>Carrhenes canescens canescens</i>	4	1		5		1
	<i>Carystus phorcus</i>		3				2
	<i>Celaenorrhinus stola</i>		1	1	3		3
	<i>Chioides catillus albofasciatus</i>	2		1	2		
	<i>Chioides zilpa</i>	8	2		8		
	<i>Chiomara georgina georgina</i>	11		14	21		5
	<i>Chiomara mithrax</i>	3	3		8		8
	<i>Codattractus alcaeus</i>	2	14		3		3
	<i>Codattractus briaxis</i>		1				
	<i>Codattractus carlos</i>	3	2				
	<i>Codattractus yucatanus</i>	1	69		13		
	<i>Cogia calchas</i>		7		1		5
	<i>Conga chydaea</i>		2				
	<i>Copaeodes minima</i>						2
	<i>Corticea corticea</i>	2	4				6
	<i>Cycloglypha thrasibulus</i>	3	1				1
	<i>Cymaenes fraus</i>						1
	<i>Cymaenes theogenis</i>				1		
	<i>Cymaenes trebius</i>	13	7		27		13

<i>Damas clavus</i>		3		1		2
<i>Eantis thraso</i>						1
<i>Ebrietas anacreon</i>	6	2		4		3
<i>Elbella scylla</i>		1				1
<i>Elbella sp.</i>						1
<i>Epargyreus deleoni</i>	3	2	7	12		3
<i>Epargyreus exadeus cruza</i>		2		1		4
<i>Epargyreus sp.</i>	6	1		14		1
<i>Gesta invisus</i>	1	1		1		
<i>Gorgythion begga pyralina</i>		3				20
<i>Gorgythion sp.</i>	30	5		37	5	1
<i>Gorgythion vox</i>						2
<i>Grais stigmaticus stigmaticus</i>	11	13		50		12
<i>Helias cama</i>		2				
<i>Heliopetes alana</i>	60	74	2	72		53
<i>Heliopetes arsalte</i>	9	16	2	13		14
<i>Heliopetes macaira</i>	29	3	10	4	2	4
<i>Lerema accius</i>		2		3		2
<i>Lerema lochius</i>				2		
<i>Lerodea arabus</i>				1		
<i>Lerodea eufala</i>				1		
<i>Methionopsis ina</i>	1	4		1		8
<i>Mnaseas bicolor</i>	1	1				3
<i>Mnasicles geta</i>	20	54		24		12
<i>Monca tyrtaeus</i>	8	2		5		4
<i>Morys geisa lyde</i>						4
<i>Morys valerius valda</i>	11	2	1	22		10
<i>Mylon menippus</i>	2	3				2
<i>Mylon pelopidas</i>						3
<i>Myscelus amystis hages</i>	2	6				3
<i>Nascus phocus</i>						1
<i>Nastra leucone</i>						2
<i>Neoxeniades luda</i>		1				4
<i>Nisoniades rubescens</i>	1					2
<i>Nisoniades sp.</i>	1			1		1
<i>Orses cynisca</i>		1		1		
<i>Paches loxus zonula</i>						1
<i>Panoquina evadnes</i>		3				8
<i>Panoquina hecebolus</i>	1			2		1
<i>Panoquina leucas</i>	11	3	1	11		4
<i>Panoquina ocola</i>				1		
<i>Panoquina pauper</i>	1	1				
<i>Panoquina sp.</i>			2			
<i>Pellicia arina</i>	2	10		16		1
<i>Perichares philetas adela</i>				3		1
<i>Phanes aletes</i>	1	1		2		
<i>Phanus marshallii</i>	20			1		6
<i>Phocides belus</i>		8			1	1
<i>Phocides palemon lilea</i>		9	1	1		4
<i>Phocides pigmalion pigmalion</i>	2	4				

<i>Polites vibex praeceps</i>			1	3		2
<i>Polyctor cleta</i>	1					2
<i>Polyctor sp.</i>				3		
<i>Polygonus manueli manueli</i>	155	123	4	170	1	143
<i>Polythrix asine</i>	3	9	2	18	1	9
<i>Polythrix octomaculata</i>	1	1		2		1
<i>Polythrix sp.</i>				1		
<i>Proteides mercurius mercurius</i>	11	11		32		26
<i>Pyrgus adeptus</i>	35	19	3	13		52
<i>Pyrgus oileus</i>	103	39	7	90		95
<i>Pyrgus philetas</i>	8	2		3		2
<i>Pyrrhopyge mulleri</i>		1				1
<i>Quadrus cerialis</i>	2			2		6
<i>Quadrus contubernalis</i>						1
<i>Quadrus lugubris lugubris</i>	1	3				4
<i>Remella remus</i>	2	8		1		1
<i>Rhinthon osca</i>						1
<i>Ridens allyni</i>						1
<i>Ridens mephitis</i>		2				1
<i>Sostrata nordica</i>	15	14		9	1	14
<i>Spathilepia clonius</i>	14	6		9		11
<i>Staphylus lenis</i>				1		1
<i>Staphylus sp.</i>	6			9		
<i>Staphylus vulgata</i>	2			1		2
<i>Synale cynaxa</i>				1		1
<i>Synapte pecta</i>	6	2		3		11
<i>Systasea pulverulenta</i>	6	63		19		1
<i>Thessia jalapus</i>		6		4		2
<i>Timochares ruptifasciatus</i>						
<i>ruptifasciatus</i>	10	2	9	47		11
<i>Timochares trifasciata trifasciata</i>	28	55	4	23		25
<i>Tromba xanthura</i>		1		2	1	1
<i>Typhedanus salas</i>	3					
<i>Typhedanus undulatus</i>	1					1
<i>Udranomía kikkawai</i>				1		
<i>Urbanus belli</i>	1	2		9		2
<i>Urbanus dorantes dorantes</i>	55	19	13	20		18
<i>Urbanus doryssus chales</i>		2				2
<i>Urbanus doryssus doryssus</i>	2			1		4
<i>Urbanus esmeraldus</i>	6	2		7		2
<i>Urbanus procne</i>		1		4		1
<i>Urbanus proteus proteus</i>	6	4	14	1	1	
<i>Urbanus simplicius</i>	1	2				1
<i>Urbanus tanna</i>	8	2		10		12
<i>Urbanus teleus</i>		2		7		6
<i>Urbanus viterboana</i>	2	1		3		4
<i>Vacerra litana</i>		1		1		
<i>Vacerra sp.</i>						1
<i>Vehilius illudens</i>		5	1	1		2
<i>Vehilius inca</i>	2	1		2		1
<i>Vettius fantasos</i>	16	12	1	18	1	18

	<i>Vettius onaca</i>	1				
	<i>Vettius tertianus</i>					1
	<i>Vinius tryhana</i>	1				5
	<i>Virga virginus</i>	2				
	<i>Wallengrenia otho otho</i>		2	5		
	<i>Xenophanes tryxus</i>	2	2	1		1
	<i>Zariaspes mys</i>	12		2		7
Lycaenidae	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo aruma</i> ) <i>galliena</i>					1
	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo color</i> ) <i>conoveria</i>	1		1		1
	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo gemma</i> ) <i>echelta</i>	1				
	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo hemon</i> ) <i>hemon</i>	1				
	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo keila</i> ) <i>keila</i>			1		
	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo tema</i> ) <i>heraclides</i>	1				
	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo tema</i> ) <i>paron</i>	2				
	" <i>Thecla</i> " ( <i>grupo umbratus</i> ) <i>umbratus</i>					1
	<i>Anteros carausius carausius</i>	50	3	16		
	<i>Arawacus jada</i>	1		2		1
	<i>Arawacus sito</i>	52	52	1	37	29
	<i>Arcas cypria</i>	2				
	<i>Argyrogrammana holosticta</i>	1		4		1
	<i>Atlides carpasia</i>	17				
	<i>Atlides gaumeri</i>	48				1
	<i>Atlides polybe</i>	16				3
	<i>Baeotis sulphurea macularia</i>	1	6	3	1	
	<i>Baeotis zonata simbla</i>	6	21	6	1	2
	<i>Brangas getus</i>	2				1
	<i>Brangas neora</i>	1				
	<i>Brephidium exilis exilis</i>		2			
	<i>Calephelis browni</i>	5		8		7
	<i>Calephelis fulmen</i>	2		2		1
	<i>Calephelis maya</i>	14		5		2
	<i>Calephelis sp.</i>	11	94	3	93	64
	<i>Calephelis stallingsi</i>	2		3		
	<i>Calephelis tikal</i>	10		8		5
	<i>Calephelis yautepequenensis</i>	46	15	16		44
	<i>Calociasma lilina</i>	16		1		1
	<i>Calycopis demonassa</i>			2		2
	<i>Calycopis isobeaon</i>	34		1	263	7
	<i>Calydna sinuata</i>					4
	<i>Calydna sturnula hegas</i>	2	1	7		9
	<i>Caria ino melicerta</i>	4				
	<i>Caria rhacotis rhacotis</i>	1		1		
	<i>Caria stillaticia</i>	1				
	<i>Celastrina argiolus gozora</i>	1				
	<i>Charis gynaea zama</i>	35	1	21		20
	<i>Chlorostrymon simaethis</i>	1		2		2
	<i>Cyanophrys fusius</i>			6		
	<i>Cyanophrys herodotus</i>	2	3	3		
	<i>Cyanophrys miserabilis</i>			1		
	<i>Electrostrymon mathewi</i>			1		

<i>Electrostrymon sangala</i>		2	1	80		
<i>Emesis aurimna</i>		3		6		12
<i>Emesis emesia yucatanensis</i>		16		13	2	13
<i>Emesis liodes</i>	7	21	1	19		23
<i>Emesis lupina</i>			6			
<i>Emesis mandana furor</i>	1	11	3	13	1	9
<i>Emesis tegula</i>		4		4	2	2
<i>Emesis tenedia tenedia</i>	3	3	4	19		17
<i>Eumaeus toxea</i>	182	91	7	75		226
<i>Euselasia aurantiaca aurantiaca</i>		2				3
<i>Euselasia chrysippe</i>			1			3
<i>Euselasia hieronymi hieronymi</i>						1
<i>Euselasia mystica</i>						1
<i>Euselasia sergia sergia</i>				1		4
<i>Evenus regalis</i>	19	13	7	34		23
<i>Everes comyntas</i>	76	5	4	57		61
<i>Hemiargus ceraunus zachaeina</i>	6	8	70	19		6
<i>Juditha molpe molpe</i>	120	138	61	210	38	222
<i>Lamprospilus collucia</i>		3		9		
<i>Lemonias agave</i>		2				
<i>Leptotes cassius cassidula</i>	139	88	61	160		137
<i>Magnastigma elsa</i>				1		
<i>Melanis pixe pixe</i>	11	31		16		47
<i>Mesene silaris leucopus</i>	1					
<i>Mesosemia telegone lamachus</i>	18	52		29		52
<i>Ministrymon azia</i>			1	1		1
<i>Ministrymon una</i>						1
<i>Napaea umbra umbra</i>	2	13		3		5
<i>Notheme erota diadema</i>	1					1
<i>Pachytone gigas</i>	1					
<i>Pandemos godmanii</i>		2				
<i>Panthiades bathildis</i>	9	1	42	3		3
<i>Panthiades bitias</i>	2	9	1	16		28
<i>Panthiades phaleros</i>		3				2
<i>Pseudolycaena damo</i>	11	29	2	24	1	24
<i>Pseudonymphidia clearista</i>		1				
<i>Rekoa marius</i>				4		
<i>Rekoa meton</i>	1	6		23		3
<i>Rekoa palegon</i>		5	20	8		17
<i>Rekoa zebina</i>				2		
<i>Rhetus arcus thia</i>		7	1	4		3
<i>Sarota psaros psaros</i>						1
<i>Strymon albata</i>				2		
<i>Strymon alea</i>		1		1		1
<i>Strymon bazochii</i>		1		4		
<i>Strymon bebrycia</i>		2		1		
<i>Strymon cestri</i>		1				
<i>Strymon istapa</i>		3	14	4		1
<i>Strymon melinus</i>				2		
<i>Strymon mulucha</i>		3		1		

	<i>Strymon nr megarus #1</i>		1				
	<i>Strymon rufofusca</i>				1		
	<i>Strymon serapio</i>		1				2
	<i>Strymon yojoa</i>	1	17		12		2
	<i>Strymon ziba</i>		1				
	<i>Symmachia accusatrix</i>						2
	<i>Synargis calyce mycone</i>	3	9		5		14
	<i>Theope diores</i>				1		
	<i>Theope eupolis</i>		1	1			
	<i>Theope publius</i>						1
	<i>Theope virgilius virgilius</i>		1	2	1	1	2
	<i>Thereus oppia</i>				1		
	<i>Thisbe irenea belides</i>		61		13		16
	<i>Thisbe lycorias lycorias</i>		15	13	1		4
	<i>Tmolus echion</i>	2			6		1
	<i>Zizula cyna cyna</i>		4		2		
Nymphalidae	<i>Actinote guatemalena guerrerensis</i>						1
	<i>Adelpha basiloides basiloides</i>	12	13		3		7
	<i>Adelpha celerio diademata</i>				2		
	<i>Adelpha fessonia fessonia</i>	6	12	7	29		10
	<i>Adelpha iphiclus iphicleola</i>	21	13	35	7	1	9
	<i>Adelpha iphiclus massilides</i>		16		3		23
	<i>Adelpha ixia leucas</i>		4		5		6
	<i>Adelpha naxia epiphicla</i>		10		8		1
	<i>Adelpha serpa massilia</i>	66	62		113		85
	<i>Adelpha serpa sentia</i>	11			1		
	<i>Agraulis vanillae incarnata</i>	21	36	76	80		32
	<i>Anaea troglodyta aidea</i>	101	206	2	440		382
	<i>Anartia amathea venusta</i>	38	189	1	121		178
	<i>Anartia jatrophae luteipicta</i>	15	37	65	79		80
	<i>Anthanassa ardys ardys</i>						1
	<i>Anthanassa argentea</i>				1		1
	<i>Anthanassa dracaena phlegias</i>				1		
	<i>Anthanassa frisia tulcis</i>	63	100	18	224		56
	<i>Anthanassa ptolyca ptolyca</i>						4
	<i>Anthanassa sp.</i>	2					
	<i>Antirrhoea lindigii casta</i>						2
	<i>Archaeoprepona demophon centralis</i>	154	201	85	158	6	420
	<i>Archaeoprepona demophoon gulina</i>	67	199	84	106	10	237
	<i>Archaeoprepona meander phoebus</i>		2				
	<i>Asterocampa idyja argus</i>		37		17		28
	<i>Biblis hyperia aganisa</i>	53	144	11	76	1	105
	<i>Caligo atreus uranus</i>		16		5		9
	<i>Caligo prometheus memnon</i>	5	17	2	2		4
	<i>Callicore texa titania</i>				1		
	<i>Castilia myia myia</i>	21	3	9	17		30
<i>Castilia ofella ofella</i>		1					

<i>Catonephele mexicana</i>	2	6		1		
<i>Catonephele numilia esite</i>		3		4		1
<i>Cepheptychia glaucina</i>	57	45	6	26	4	62
<i>Chlosyne erodyle erodyle</i>	13	21		9		
<i>Chlosyne gaudialis gaudialis</i>		67		17		
<i>Chlosyne janais</i>	12	50		6		5
<i>Chlosyne lacinia lacinia</i>	4	9		32		32
<i>Chlosyne marina marina</i>		2				
<i>Cissia confusa</i>	5	16		9		25
<i>Cissia labe</i>		1				
<i>Cissia pseudoconfusa</i>	20	98	59	32	12	88
<i>Cissia sp.</i>		5				9
<i>Cissia terrestris</i>		16		3		25
<i>Coea acheronta acheronta</i>	28	52	5	83	2	333
<i>Colobura dirce dirce</i>	30	47	11	34		63
<i>Consul electra electra</i>		27		16		78
<i>Cyllopsis sp.</i>		6				
<i>Danaus eresimus montezuma</i>	4	30	7	20		23
<i>Danaus gilippus thersippus</i>	42	41	29	51		154
<i>Danaus plexippus plexippus</i>	9	7	12	34		34
<i>Dione junio huascuma</i>		28				7
<i>Doxocopa laure laure</i>	21	22		19		26
<i>Doxocopa pavon theodora</i>	10	55		16		19
<i>Dryadula phaetusa</i>		11	6	11	1	6
<i>Dryas iulia moderata</i>	59	180	42	105	2	141
<i>Dynamine artemisia glauce</i>	3	1				1
<i>Dynamine dyonis</i>	8	73	4	20		100
<i>Dynamine postverta mexicana</i>	83	65	12	66	3	23
<i>Dynamine theseus</i>	1					2
<i>Eryphanis aesacus aesacus</i>		2				1
<i>Eueides aliphera gracilis</i>	4	40	1	7		1
<i>Eueides isabella eva</i>	20	13		11		78
<i>Eunica alcmena</i>		11		7		10
<i>Eunica monima</i>	71	34	1	124		79
<i>Eunica tatila tatila</i>	394	316	421	247	12	552
<i>Euptoieta claudia daunius</i>	17	27	1	42		3
<i>Euptoieta hegesia hoffmanni</i>	17	15	20	14		13
<i>Fountainea euryppyle confusa</i>		220		73		214
<i>Fountainea glycerium yucatanum</i>		3		12		
<i>Hamadryas amphinome mexicana</i>	1	40		49		5
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	297	58	125	83	1	137
<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>	16	19	7	8		9
<i>Hamadryas guatemalena guatemalena</i>	39	15	29	39		48
<i>Hamadryas julitta</i>	115	209	46	155	12	107
<i>Heliconius charitonia vazquezae</i>	131	260	126	278	12	231
<i>Heliconius erato petiveranus</i>	151	240	87	217	28	330
<i>Heliconius ismenius telchinia</i>		3				
<i>Hermeptychia hermes</i>	149	240	25	242	1	316
<i>Historis odius dious</i>	60	38	3	67		122
<i>Ithomia patilla patilla</i>						1

<i>Junonia evarete</i>	2	2	61	16		16
<i>Junonia genoveva ssp</i>		3				1
<i>Libytheana carinenta mexicana</i>	15	34		71		48
<i>Lycorea halia atergatis</i>		8				
<i>Magneptychia libye</i>	7	5	2	5		8
<i>Manataria maculata</i>				3		
<i>Marpesia chiron marius</i>	35	130	9	114	5	99
<i>Marpesia petreus tethys</i>	70	60	16	51	5	47
<i>Mechanitis menapis doryssus</i>		1				
<i>Mechanitis polymnia isthmia</i>		2				
<i>Mechanitis polymnia lycidice</i>		2				
<i>Memphis artacaena</i>				2		1
<i>Memphis forreri</i>	102	237	4	278	1	213
<i>Memphis hedemanni</i>	7	17		22		47
<i>Memphis herbacea</i>		3		2		
<i>Memphis oenomais</i>		14		2		6
<i>Memphis phila boisduvali</i>	106	154	131	114	11	174
<i>Memphis philumena xenica</i>		1		1		
<i>Memphis pithyusa</i>	340	471	105	559		674
<i>Mestra dorcas amymone</i>	151	216	4	291		145
<i>Microtia elva elva</i>				12		
<i>Morpho achilles montezuma</i>	97	98	9	89	18	160
<i>Myscelia cyananthe cyananthe</i>		1				1
<i>Myscelia cyaniris cyaniris</i>	49	8	4	4		32
<i>Myscelia ethusa ethusa</i>	163	143	28	444		250
<i>Nessaea aglaura aglaura</i>	123	24		70		27
<i>Nica flavilla ssp</i>	15	35		9		71
<i>Oleria paula</i>				2		6
<i>Opsiphanes invirae fabricii</i>	42	81	110	298	10	131
<i>Opsiphanes quiteria quirinus</i>	1	33		19		30
<i>Opsiphanes tamarindi</i>		2		7		1
<i>Pareuptychia binocula metaleuca</i>	3	171		29		138
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	28	48	1	36	1	160
<i>Philaethria diatonica</i>		3				
<i>Phyciodes phaon</i>			5	10		14
<i>Prepona laertes octavia</i>	33	75	13	48	4	83
<i>Prepona pylene philetas</i>	44	46	41	105	2	58
<i>Pteronymia cotytto</i>		82		16		31
<i>Pyrrhogyra neaerea hypsenor</i>		11		46		33
<i>Pyrrhogyra otolais otolais</i>	83	14	6	5	9	35
<i>Siderone galanthis ssp</i>	54	33	7	45		62
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>						1
<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>	36	51	13	51	2	86
<i>Smyrna blomfieldia datis</i>	8	17		10		13
<i>Splendeptychia kendalli</i>						1
<i>Taygetis leuctra</i>		3				6
<i>Taygetis mermeria excavata</i>		8		6		
<i>Taygetis thamyra</i>	8	29	7	14		27
<i>Taygetis virgilia</i>	34	71	20	42	2	182
<i>Taygetis weymeri</i>	3					

	<i>Temenis laothoe hondurensis</i>	85	41	5	20	1	96
	<i>Thessalia theona theona</i>	194	115	20	113		159
	<i>Tigridia acesta ssp</i>		10		1		
	<i>Vareuptychia similis</i>	7	10		23		56
	<i>Vareuptychia themis</i>	1	2		5		24
	<i>Vareuptychia undina</i>	11	12		9		12
	<i>Vareuptychia usitata pieria</i>	29	61		42		88
	<i>Yphtimoides renata disaffecta</i>	5	13	2	38		84
	<i>Zaretis callidryas</i>	12	4	3	12	2	7
	<i>Zaretis itus ellops</i>						1
Papilionidae	<i>Battus laodamas copanae</i>	20	15	6	8		19
	<i>Battus philenor acauda</i>	2		96	4		
	<i>Battus polydamas polydamas</i>	13	17	12	9	1	6
	<i>Calaides astyalus pallas</i>		6		4		7
	<i>Calaides ornythion ornythion</i>	11	16		63	4	11
	<i>Heraclides crespontes</i>	26	42	9	100	1	34
	<i>Heraclides thoas autocles</i>	7	36	5	8		16
	<i>Parides erithalion polyzelus</i>	1	23		1		1
	<i>Parides iphidamas iphidamas</i>	48	52		12		48
	<i>Parides montezuma montezuma</i>	7					
	<i>Parides photinus photinus</i>	9					
	<i>Parides sesostris zestos</i>	3					
	<i>Priamides anchisiades idaeus</i>		5				1
	<i>Priamides rogeri</i>	26	22	1	4		9
	<i>Protesilaus macrosilaus</i>	1	4				
	<i>Protesilaus penthesilaus</i>		3				23
	<i>Protographium agesilaus</i>						
	<i>neosilaus</i>	1	12	7	14		22
	<i>Protographium epidaus epidaus</i>	18	41		4		57
	<i>Protographium philolaus philolaus</i>	133	127	27	243	10	263
	<i>Pyrrhosticta victorinus victorinus</i>	1	3		1		21
	<i>Troilides torquatus tolus</i>	2	1		1	1	
	<i>Heraclides androgeus epidaurus</i>		1				
	<i>Mimoides ilus branchus</i>	2					
Pieridae	<i>Abaeis nicippe</i>	4	1		15		2
	<i>Anteos clorinde nivifera</i>	93	66	3	70		42
	<i>Anteos maerula lacordairei</i>	85	201	21	171		120
	<i>Aphrissa statira jada</i>	46	38	1	28		28
	<i>Ascia monuste monuste</i>	12	9	32	14		16
	<i>Eurema albula celata</i>	46	6	2	7		20
	<i>Eurema boisduvaliana</i>	34	18	1	44		32
	<i>Eurema दौरa eugenia</i>	76	76	16	181		39
	<i>Eurema mexicana mexicana</i>	14			3		
	<i>Ganyra josephina josepha</i>	9	130	22	49	2	17
	<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i>	156	349	9	234	10	186
	<i>Kricogonia lyside</i>	24	296	2	267		103
	<i>Nathalis iole</i>				6		
	<i>Phoebis agarithe agarithe</i>	175	153	85	327		146
	<i>Phoebis argante argante</i>	23	26	12	7	2	18
	<i>Phoebis philea philea</i>	7	93	3	79		80
	<i>Phoebis sennae marcellina</i>	53	35	23	67		38

---

<i>Pieriballia viardi viardi</i>	1	101		39		90
<i>Pyrisitia dina westwoodi</i>	358	112	58	192	5	102
<i>Pyrisitia lisa centralis</i>	2	2	60	5		2
<i>Pyrisitia nise nelphe</i>	164	207	73	322	8	499
<i>Pyrisitia proterpia proterpia</i>	30	11	2	59		7
<i>Rhabdodryas trite ssp</i>	34	3	6	3		

---

## APENDICE III

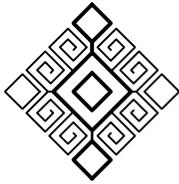
### Abundancia de las especies registradas exclusivamente en una de las áreas del CBM-M/PY

Familia	Especie	AFCP	AFXZ	CSK-CK	RBCK	RBSK	
Hesperiidae	<i>Aguna aurunce hypozonius</i>		3				
	<i>Aides brilla</i>		1				
	<i>Anastrus sempiternus sempiternus</i>		1				
	<i>Codatractus briaxis</i>				1		
	<i>Conga chydaea</i>					2	
	<i>Copaeodes minima</i>		2				
	<i>Cymaenes fraus</i>		1				
	<i>Cymaenes theogenis</i>				1		
	<i>Eantis thraso</i>			1			
	<i>Elbella sp.</i>			1			
	<i>Gorgythion vox</i>			2			
	<i>Helias cama</i>					2	
	<i>Lerema lochius</i>				2		
	<i>Lerodea arabus</i>				1		
	<i>Lerodea eufala</i>				1		
	<i>Morys geisa lyde</i>			4			
	<i>Mylon pelopidas</i>			3			
	<i>Nascus phocus</i>			1			
	<i>Nastra leucone</i>			2			
	<i>Paches loxus zonula</i>			1			
	<i>Panoquina ocola</i>				1		
	<i>Panoquina sp.</i>						2
	<i>Polyctor sp.</i>				3		
	<i>Polythrix sp.</i>				1		
	<i>Quadrus contubernalis</i>			1			
	<i>Rhinthon osca</i>			1			
	<i>Ridens allyni</i>			1			
	<i>Typhedanus salas</i>		3				
	<i>Udranomia kikkawai</i>				1		
	<i>Vacerra sp.</i>			1			
	<i>Vettius onaca</i>					1	
	<i>Vettius tertianus</i>			1			
	<i>Virga virginus</i>					2	
	Lycaenidae	"Thecla" (grupo aruma) galliena		1			
"Thecla" (grupo gemma) echelta					1		
"Thecla" (grupo hemon) hemon					1		
"Thecla" (grupo keila) keila				1			
"Thecla" (grupo tema) heraclides					1		
"Thecla" (grupo tema) paron					2		
"Thecla" (grupo umbratus) umbratus				1			
<i>Arcas cypria</i>		2					
<i>Atlides carpasia</i>					17		
<i>Brangas neora</i>					1		
<i>Brephidium exilis exilis</i>						2	
<i>Calydna sinuata</i>			4				
<i>Caria ino melicerta</i>				4			

	<i>Caria stillaticia</i>			1
	<i>Celastrina argiolus gozora</i>			1
	<i>Cyanophrys fusius</i>		6	
	<i>Cyanophrys miserabilis</i>		1	
	<i>Electrostrymon mathewi</i>		1	
	<i>Emesis lupina</i>			6
	<i>Euselasia hieronymi hieronymi</i>	1		
	<i>Euselasia mystica</i>	1		
	<i>Lemonias agave</i>			2
	<i>Magnastigma elsa</i>		1	
	<i>Mesene silaris leucopus</i>	1		
	<i>Ministrymon una</i>		1	
	<i>Pachytone gigas</i>	1		
	<i>Pandemos godmanii</i>			2
	<i>Pseudonymphidia clearista</i>			1
	<i>Rekoa marius</i>		4	
	<i>Rekoa zebina</i>		2	
	<i>Sarota psaros psaros</i>	1		
	<i>Strymon albata</i>		2	
	<i>Strymon cestri</i>			1
	<i>Strymon melinus</i>		2	
	<i>Strymon nr megarus #1</i>			1
	<i>Strymon rufofusca</i>		1	
	<i>Strymon ziba</i>			1
	<i>Symmachia accusatrix</i>	2		
	<i>Theope diores</i>		1	
	<i>Theope publius</i>	1		
	<i>Thereus oppia</i>		1	
Nymphalidae	<i>Actinote guatemalena guerrerensis</i>	1		
	<i>Adelpha celerio diademata</i>		2	
	<i>Anthanassa ardys ardys</i>	1		
	<i>Anthanassa dracaena phlegias</i>		1	
	<i>Anthanassa ptolyca ptolyca</i>	4		
	<i>Anthanassa sp.</i>	2		
	<i>Antirrhoea lindigii casta</i>	2		
	<i>Archaeoprepona meander phoebus</i>			2
	<i>Callicore texa titania</i>		1	
	<i>Castilia ofella ofella</i>			1
	<i>Chlosyne marina marina</i>			2
	<i>Cissia labe</i>			1
	<i>Cyllopsis sp.</i>			6
	<i>Heliconius ismenius telchinia</i>			3
	<i>Ithomia patilla patilla</i>	1		
	<i>Lycorea halia atergatis</i>			8
	<i>Manataria maculata</i>		3	
	<i>Mechanitis menapis doryssus</i>			1
	<i>Mechanitis polymnia isthmia</i>			2
	<i>Mechanitis polymnia lycidice</i>			2
	<i>Microtia elva elva</i>		12	
	<i>Philaethria diatonica</i>			3

	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	1	
	<i>Splendeptychia kendalli</i>	1	
	<i>Taygetis weymeri</i>	3	
	<i>Zaretis itus ellops</i>	1	
Papilionidae	<i>Heraclides androgeus epidaurus</i>		1
	<i>Mimoides ilus branchus</i>	2	
	<i>Parides montezuma montezuma</i>	7	
	<i>Parides photinus photinus</i>	9	
	<i>Parides sesostris zestos</i>	3	
Pieridae	<i>Nathalis iole</i>		6

**APENDICE IV**



Formato de campo de especies indicadoras  
Mariposas del Corredor Biológico Mesoamericano

TEMPERATURA		HUMEDAD		CIELO		LLUVIA		VIENTO	
Caluroso		Alta		Despejado		Sin lluvia		Nulo	
Frío		Media		Medio nublado		Llovizna		Moderado	
Templado		Baja		Nublado		Fuerte		Fuerte	
								Ráfagas	

<b>Localidad:</b>		<b>Coordenadas:</b>						
<b>Fecha:</b>		<b>Observador:</b>						
	TRAMPA No.	1	2	3	4	5		Total
	<i>Anaea troglodyta aidea</i>							
	<i>Archaeoprepona d. gulina</i>							
	<i>Memphis phila boisduvali</i>							
	<i>Morpho achilles montezuma</i>							
	<i>Prepona laertes octavia</i>							
	<i>Eunica tatila tatila</i>							
	<i>Fountainea eurypyle confusa</i>							
	<i>Memphis forreri</i>							
	<i>Memphis pithyusa</i>							
	<i>Myscelia ethusa ethusa</i>							
	<i>Historis odius dious</i>							
	<i>Myscelia cyaniris cyaniris</i>							
	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>							
	<i>Siderone galanthis ssp</i>							
	<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>							
	<i>Taygetis virgilia</i>							
	<i>Ypthimoides renata disaffecta</i>							
	<i>Colobura dirce dirce</i>							
	<i>Consul electra electra</i>							
	<i>Eumaeus toxea</i>							
	<i>Hermeuptychia hermes</i>							
	<i>Memphis hedemanni</i>							
	<i>Nica flavilla ssp</i>							
	<i>Pyrisitia nise nelphe</i>							
	<i>Temenis laothoe hondurensis</i>							

NOTAS (En esta sección puede usted anotar cualquier evento extraordinario o de interés)

---



---