

Informe final* del Proyecto Q049
Inventario y monitoreo de anfibios, reptiles y mariposas en la Reserva de Calakmul,
Campeche, Fase II

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, Qroo, 77900 , México
Correo electrónico: cpozo@ecosur-qroo.mx; cpozo@flmnh.ufl.edu
Teléfono/Fax: 01(983) 835 0440 ext 230 Fax: ext 240 Tel. USA: 001 52 352 3737865
Fecha de inicio: Agosto 15, 1998
Fecha de término: Mayo 2, 2001
Principales resultados: Informe final, Base de datos, Hoja de cálculo
Forma de citar el informe final y otros resultados:** el Pozo de la Tijera, M. del C. y C. Galindo Leal, 2001. Inventario y monitoreo de anfibios, reptiles y mariposas en la Reserva de Calakmul, Campeche, Fase II. El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Q049.** México D. F.
Forma de citar hoja de cálculo: Pozo de la Tijera, M. del C. y C. Galindo Leal, 2001. Inventario y monitoreo de anfibios, reptiles y mariposas en la Reserva de Calakmul, Campeche, Fase II. El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal. **Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. Q049.** México D. F.

Resumen:

El presente proyecto de dos años, es continuación de un año de trabajo del proyecto J112. En esta etapa será incluido el grupo faunístico de reptiles. Se evaluará comparativamente (temporal y espacialmente), la diversidad de mariposas, anfibios y reptiles presentes en tres etapas sucesionales de selva mediana subperennifolia y selva baja subcaducifolia. Para el inventario, se realizarán recorridos para búsqueda de ejemplares en lugares comúnmente usados por éstos. Se utilizarán transectos de 500 m para el monitoreo en cada una de las etapas sucesionales tanto de selva mediana subcaducifolia como de selva baja subcaducifolia, utilizando trampas Van Someren-Rydon cada 50 m en el caso de mariposas y cercos de desvío con trampas de embudo cada 200 m para anfibios y reptiles. Los datos de monitoreo se recogerán en formatos de campo diseñados para cada grupo faunístico.

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



ECOSUR

EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO
Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

**INVENTARIO Y MONITOREO DE
ANFIBIOS, REPTILES Y
MARIPOSAS EN LA RESERVA DE
CALAKMUL, CAMPECHE...
(FASE II)**

NÚMERO DE REFERENCIA QO49



**INFORME FINAL, DICIEMBRE 2000
RESPONSABLES
CARMEN POZO DE LA TIJERA
CARLOS GALINDO-LEAL.**



**COLABORADORES
J. ROGELIO CEDEÑO-VÁZQUEZ
RENÉ CALDERÓN
SANTIAGO UC TESCUM
ALEJANDRO TUZ NOVELO
AIXCHEL MAYA MARTÍNEZ
NOEMÍ SALAS SUÁREZ**



RESUMEN

El proyecto "Inventario y monitoreo de anfibios, reptiles y mariposas de Calakmul, Campeche. Fase II", es continuación del proyecto número de referencia de CONABIO J-112, con la diferencia que en esta segunda fase se incluyó al grupo de reptiles. Se muestrearon tres etapas sucesionales de selva baja subcaducifolia y de selva mediana subperennifolia. Al final de tres años de muestreo se tienen registradas y colectadas 18 especies de anfibios, 73 especies de reptiles y 388 especies de mariposas, se anexan las listas sistemáticas. En el documento se presentan las curvas de acumulación de especies para los tres años por grupo faunístico y para cada etapa sucesional de los dos tipos de vegetación. Se incluye un nomenclator con 81 localidades de muestreo georreferenciadas y con tipo de vegetación, así como una proyección de estas localidades sobre un mapa de la región. Se presentan gráficas de fenología y análisis de las técnicas de muestreo utilizadas para cada grupo y con distinta intensidad de esfuerzo de colecta. La especies seleccionadas como indicadoras para el grupo de anfibios fueron, *Bufo valliceps*, *Hypopachus variolosus* y *Agalychnis callidryas*, para el grupo de los reptiles se analizaron las especies de lacertidios y se proponen como indicadoras las especies *Anolis rodriguezii*, *A. lemurinus*, *A. tropidonotus*, *Coleonyx elegans*, *Basiliscus vittatus*, *Seloporus chrysostictus* y *Ameiva undulata*, y para el grupo de las mariposas a *Memphis pithyusa*, *M. phila boisduvali*, *Opsiphanes invirae fabricii*, *Taygetis virgilia* y *Hamadryas februa ferentina*. Los más de 20 000 ejemplares recolectados durante este proyecto se depositaron en las colecciones zoológicas correspondientes y que se encuentran en el Museo de Zoología ECOSUR unidad Chetumal y del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Fac. de Ciencias de la UNAM y se tiene una base de datos con la información correspondiente a cada espécimen. La información obtenida para el monitoreo de las especies se encuentra capturada en hojas de cálculo Excel y a través de esta base de datos y la correspondiente a la de los ejemplares colectados, se hicieron los análisis presentados en este documento. Finalmente junto con este informe se entregaron tres guías de campo correspondientes a las especies registradas para el grupo de los anfibios, las de reptiles y las especies más abundantes para el grupo de mariposas.

Cuadro 1. Comparación de los resultados entregados en este informe y los compromisos adquiridos en el convenio.

ACTIVIDAD	COMPROMISO Q049	RESULTADOS Q049
5. COLECCIONES MARIPOSAS ANFIBIOS REPTILES EXHIBICIÓN	9,000 EJEMPLARES 400 EJEMPLARES 400 EJEMPLARES 1 COLECCIÓN	12,017 EJEMPLARES 273 EJEMPLARES 273 EJEMPLARES En espera*
6. BASES DE DATOS DE COLECCIÓN MARIPOSAS HERPETOLOGICA	5, 000 REGISTROS 800 REGISTROS	12,017 REGISTROS 546 REGISTROS
7. NOMENCLATOR	30 REGISTROS	81 REGISTROS
7. CURVAS ACUM. SPP. MARIPOSAS SPP. ANFIBIOS SPP. REPTILES	/60 DIAS 500 POTENCIALES 17 POTENCIALES 70 POTENCIALES	388spp/165 días 18spp/125 días 73spp/125 días
8. GUTAS RUSTICAS MARIPOSAS ANFIBIOS REPTILES	ACTUALIZAR ACTUALIZAR 1	TERMINADA TERMINADA TERMINADA
9. BASE DE DATOS EN EXCEL- MONITOREO MARIPOSAS HERPETOLÓGICA	15, 000 REGISTROS 3, 500 REGISTROS	1998-31,155 REGISTROS 1999- 9,189 REGISTROS 3,715 REGISTROS
10. COMPARACIÓN DE TECNICAS DE MUESTREO	SI	SI

* Se iniciaron los preparativos para entregar la colección de exhibición con las autoridades municipales (Anexo 7), pero no le dieron seguimiento a nuestro ofrecimiento. Estamos en espera de poder entregarla en donde sea de utilidad para la región y existan las condiciones adecuadas para su exhibición

INTRODUCCIÓN

El interés por el conocimiento de la diversidad de organismos presentes en el planeta no solo obedece al deseo de entender la complejidad de la vida con todos los procesos que involucra, sino incluso a la urgente necesidad de conocer un manejo adecuado de los recursos naturales. Sin embargo, los recursos humanos y económicos con los que se cuenta, hacen imposible esta tarea por la acelerada tasa de deterioro del hábitat. Ante esta situación, desde hace algunas décadas, se han utilizado distintas estrategias de conservación, como la creación de Áreas Protegidas y ordenamientos ecológicos, entre otros. Pero con estas estrategias no podremos frenar la pérdida de la biodiversidad si no conocemos el efecto que tienen en la naturaleza, los diversos usos del suelo que se desarrollan en nuestro planeta. Para conocer este efecto, debemos de monitorear la biodiversidad relacionada con diferentes tipos de hábitat, antes y después de que se le dé determinado uso. Pero volvemos al problema de falta de recursos humanos y económicos que nos permitan realizar dicha tarea. Es en este contexto que surge el concepto de "*especie indicadora*" (Pozo, 2000)

Aunque el uso de especies indicadoras data de hace mas de 25 años (Allred 1975, con invertebrados terrestres; Bauerle 1975 con serpientes, citados por Spellerberg 1991), no es sino hasta la década de los 90 que comienzan a surgir trabajos en los que se trata de mostrar la importancia del uso de indicadores biológicos en muy variados contextos. Es así como aparecen distintas definiciones para un mismo término. Brown (1997) habla de grupos de especies indicadores, los cuales, a través de sus mediciones de presencia/ausencia, abundancia, distribución y otras medidas, nos provean una indicación del estado de un grupo más amplio o de otra comunidad en el ecosistema en cuestión.

Es importante el grado de sensibilidad de las especies indicadoras, a cambios en el ambiente, que no son fácilmente detectables por nosotros o por otras especies y además que esta sensibilidad se traduzca en una respuesta rápida en su estructura poblacional. Los motivos principales del uso de especies indicadoras son, obtener resultados de manera rápida y eficiente, con posibilidades de extrapolación a otros niveles o taxones y reducir costos para la evaluación de la "salud" de un sistema

Los autores que han detallado más sobre las características convenientes que debe de presentar un grupo indicador para que cumpla con dicha función, son Noss (1990), Brown (1991,1996, 1997), Sparrow *et al.* (1994) y a Stork (1994). Se ha dicho que un solo grupo de especies no puede reflejar la complejidad del ecosistema, que será mejor tener ensamblajes de especies de diferentes gremios (Kremen 1992), de esta manera la respuesta se esta evaluando de una manera holística, con un grupo de indicadores complementarios en diferentes niveles jerárquicos (Noss 1990).

Las tasas de deforestación en México y Centroamérica son altas aun en las áreas incluidas en reservas. Aunque la Reserva de la Biosfera de Calakmul tiene un área bastante amplia (723,186 ha), un porcentaje alto está zonificado con propósitos agrícolas (Ministry of Supply and Services 1994). Es necesario entender cómo las prácticas agrícolas y forestales afectan a la biodiversidad para que las decisiones en cuanto a la zonificación de la Reserva tengan bases ecológicas. Además, es necesario identificar que especies se adaptan a los cambios y cuales no utilizan las zonas modificadas. Ya que la diversidad de las zonas tropicales es muy alta se han seleccionado dos grupos considerados como buenos indicadores de los cambios ambientales, mariposas diurnas y anfibios y se plantea explorar la posibilidad de considerar a los reptiles como grupo indicador.

OBJETIVOS (J112 y Q049)

Objetivos generales:

El proyecto tiene tres objetivos principales.

1. Formar las colecciones de referencia de mariposas, anfibios y reptiles de la Reserva de la Biósfera de Calakmul (RBC).
2. Evaluar la capacidad de los paisajes protegidos y manejados de la RBC para mantener la biodiversidad utilizando tres taxones indicadores.
3. Capacitar a investigadores, estudiantes, y técnicos en aspectos de manejo de colecciones y diseño y análisis de programas de monitoreo.

Objetivos particulares:

1. Obtener las listas de especies de mariposas, anfibios y reptiles presentes en la RBC, junto con sus colecciones de referencia, que sirvan de base para el programa de monitoreo de dichos grupos.
2. Identificar cambios temporales y espaciales en la abundancia de las diversas especies (monitoreo).
3. Identificar especies raras, abundantes, restringidas y con amplia distribución.
4. Identificar las especies más afectadas positiva y negativamente por las perturbaciones.
5. Seleccionar los métodos más adecuados para muestrear a especies afectadas para su utilización en el monitoreo.

AREA DE ESTUDIO

La Reserva de la Biosfera de Calakmul (RBC) fue decretada en 1989, se encuentra en el estado de Campeche, México, ocupando un área de 723,186 ha (Ministry of Supply and Services 1994) (Fig. 1). Su ubicación estratégica en el sistema de áreas protegidas de la región permite el enlace entre las zonas

protegidas del sureste de Chiapas, del Petén guatemalteco y otras áreas protegidas de la Península de Yucatán (Galindo-Leal 1997).. El clima de la Reserva es cálido subhúmedo. La precipitación anual es de 600-1200 mm y el promedio de temperatura es de 26° C. La estación de lluvias va de junio a octubre (Ministry of Supply and Services 1994). Dentro de la RBC se encuentran siete tipos de vegetación: selva alta subperennifolia, selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, sabana, selva baja subperennifolia, selva baja subcaducifolia y selva baja subcaducifolia inundable (Martínez, com.pers.).

La Reserva está prácticamente dividida en una porción norte y una sur que se unen por una pequeña prolongación, que a su vez, es cruzada por la carretera Escárcega-Chetumal. En esta unión se localiza X-Pujil, cabecera municipal del recién creado Municipio de Calakmul. La reserva se encuentra rodeada por más de 22 ejidos que colindan con ella.

Los sitios de muestro en el área de estudio están agrupados en dos categorías, las zonas en donde se encuentran los transectos diseñados para el monitoreo (fig. 1 y Anexo 1) y las localidades de recolecta de ejemplares para el inventario de cada grupo de estudio (fig. 2 y Anexo 2).

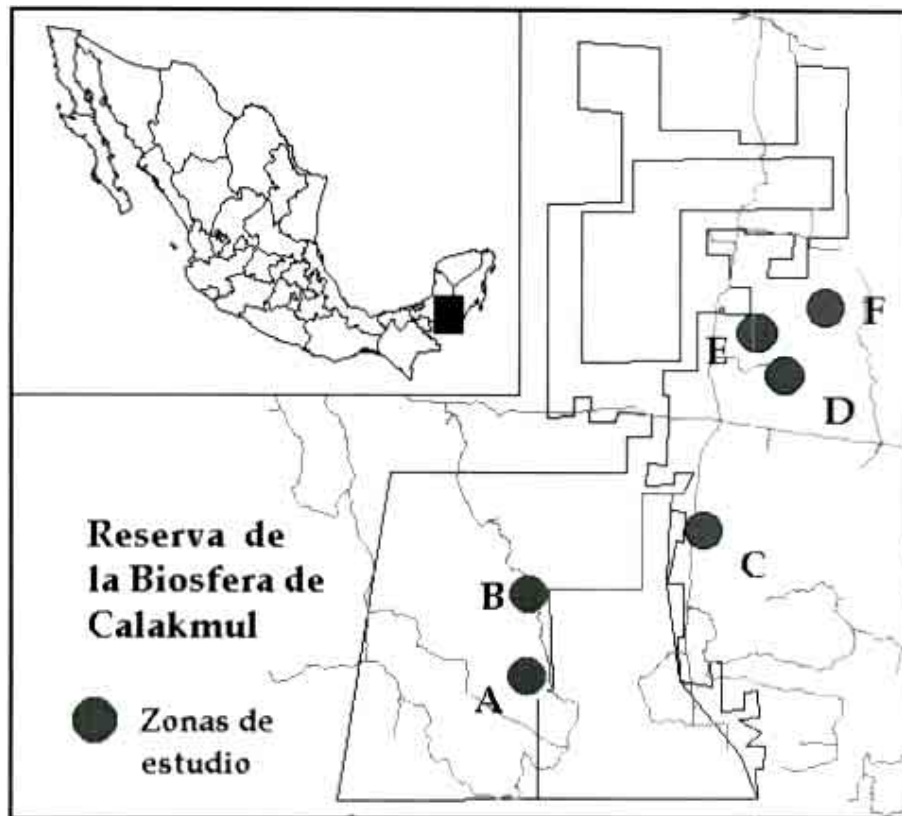


Figura 1. Área de estudio en donde se representan las zonas de ubicación de los transectos utilizados para el monitoreo.

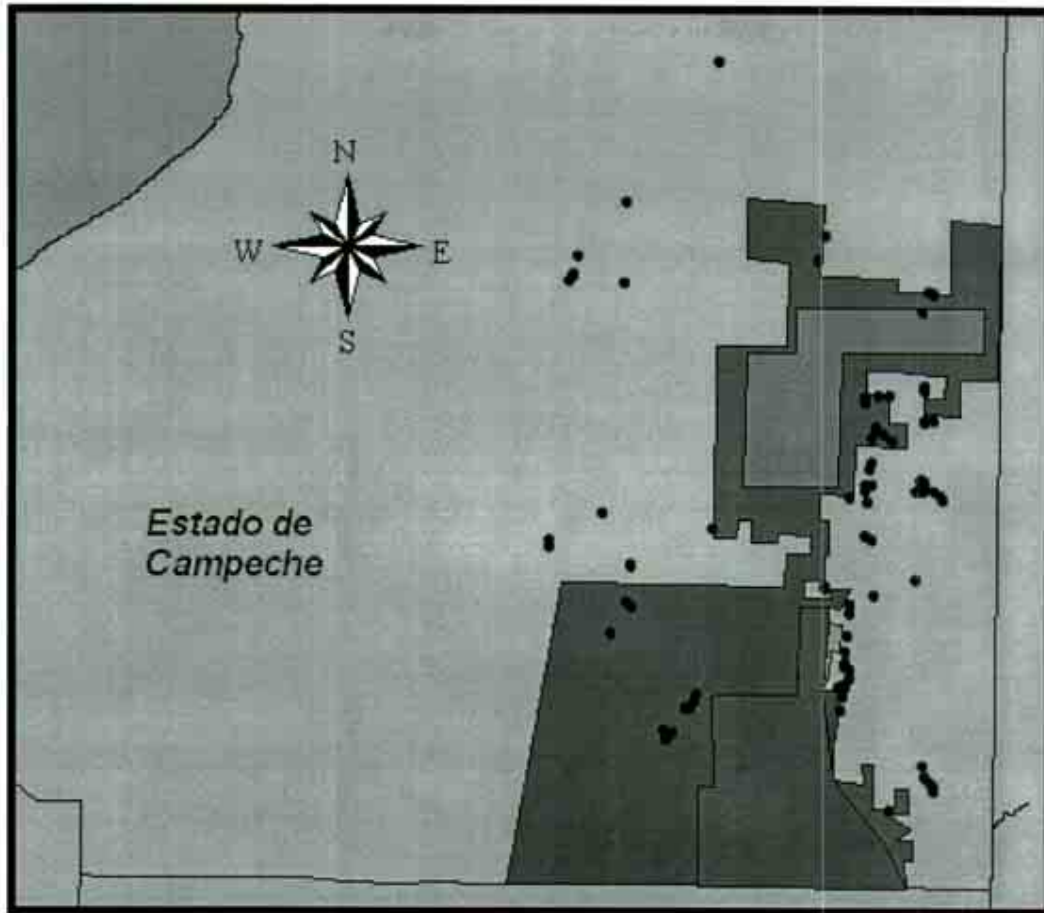


Figura 2. Ubicación de los sitios de recolecta de ejemplares para el inventario de anfibios, reptiles y mariposas.

MÉTODOS

Durante 1998 se efectuaron seis salidas de campo con diez días de duración para el muestreo de los tres grupos faunísticos. Con el apoyo de un financiamiento complementario (The Nature Conservancy, TNC y PRONATURA Yucatán), se realizaron dos salidas más, de cinco días de duración cada una, en estas salidas se exploraron tipos de hábitat no contemplados en la evaluación del monitoreo, con estos muestreos se tuvieron colectas preliminares en selva alta subperennifolia y Tintal.

Con base en los análisis preliminares de los datos de colecta registrados durante 1997 y 1998, se decidió intensificar el número de salidas propuesto para el año 1999. De acuerdo a los requerimientos de información para cada grupo de estudio, se establecieron salidas de campo independientes. Para el grupo de mariposas se fijaron salidas mensuales de 10 y 8 días de duración alternadamente, con la

finalidad de recorrer en cada salida, todas las localidades de muestreo con transectos y las salidas de 10 días con el objetivo de utilizar dos días explorando nuevos ambientes. Para el grupo de anfibios y reptiles se establecieron siete salidas, tres de ellas de 12 días de duración cada una, a las zonas de monitoreo establecidas durante la época de lluvias y cuatro más de cinco días, para la exploración de nuevos ambientes, como es el caso de la búsqueda de organismos en bromelias epífitas, durante la época de secas.

Los métodos de recolecta de ejemplares para el inventario tanto para el grupo de anfibios, el de reptiles como para el de mariposas son exactamente los mismos que se utilizaron en la primera fase del proyecto y se describen en el documento final del proyecto J112. También los métodos utilizados para el monitoreo de cada grupo citado, fueron exactamente los mismos de dicho proyecto y se usaron los mismos formatos de registros de monitoreo, con la salvedad de que en esta fase del estudio se redujeron a dos transectos por tipo de hábitat para cada grupo, es decir de dieciocho se redujeron a doce para mariposas y lo mismo para los anfibios y reptiles. Esto con la finalidad de disminuir el trabajo de campo, el número de personal asociado y para documentar la variación en la intensidad del muestreo.

Los datos de cada ejemplar recolectado se capturaron en el Banco de Datos de las colecciones Lepidopterológica y Herpetológica del Museo de Zoología de ECOSUR/Chetumal. Dichas bases de datos son de tipo relacional (programa Access 2.0) y son la continuación de las bases entregadas en el proyecto J112, el cual corresponde a la primera fase de este estudio. Los ejemplares fueron depositados en la Colección de Lepidopteros (Mariposas), con registro del INE: QNR.IN.018.0497, en la Colección Herpetológica (Anfibios) QNR.AN.033.0697 y en la Colección Herpetológica (Reptiles) QNR.RE.034.0697, respectivamente. Se depositaron algunos ejemplares en las colecciones del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" (MZFC) de la Fac. de Ciencias, UNAM .

Con los datos registrados en los formatos utilizados para el monitoreo, se continuó con la base de datos en EXCEL entregada también en el proyecto J112, donde se creó una base de datos para cada grupo. Con los datos de las hojas de cálculo de cada base y con ayuda de tablas dinámicas, se elaboraron gráficas para el análisis del comportamiento de las especies en los diferentes estados de conservación del hábitat y así seleccionar las especies propuestas como indicadores. Este análisis se hizo para los tres años de muestreo. Para el grupo de anfibios, al tener un bajo número de especies para la región, fue posible graficar a todas las especies registradas y tomar en cuenta las que mostraban algún tipo de tendencia en su preferencia por el hábitat. Para el caso de reptiles, se consideró al grupo de lacertilios para ser analizado para la selección de especies indicadores. Y en el caso de mariposas para seleccionar las especies con posibilidad de ser consideradas como Indicadoras, al tener un número de especies registradas considerablemente mayor al de anfibios y reptiles, se

tomaron en cuenta sólo las especies registradas con mayor abundancia. Para ver si existían diferencias significativas se graficaron las abundancias considerando el intervalo de confianza (I.C.) para cada especie.

$$I.C. = \sqrt{(\text{var}(x_1, x_n)/N)^2}$$

Donde:

X = número de individuos registrados por transecto

N = Número total de transectos.

Las curvas de acumulación de especies se elaboraron por medio del programa ESTIMATES 5, el cual utiliza la ecuación propuesta por Chao (1984) y se hicieron por separado para cada grupo faunístico (mariposas, anfibios y reptiles) para los tres años de muestreo en la región y también se elaboraron las curvas de acumulación de especies de cada tipo de hábitat para los grupos de mariposas y reptiles.

De manera exploratoria se aplicó el programa CANOCO para conocer la influencia de distintas variables ambientales en la distribución de las especies de anfibios.

RESULTADOS

En el convenio establecido se especificaron diez puntos sobre resultados y productos esperados que se cubrirían con el desarrollo de este proyecto, estos fueron cumplidos en su totalidad a diferentes niveles.

Las salidas de campo para los muestreos de anfibios y reptiles completaron 125 días distribuidos en 6 salidas de junio a diciembre de 1998 y 8 salidas de febrero de 1999 a enero 2000.

Para el grupo de mariposas se cubrieron 168 días de muestreo en campo, comprendidos en dieciocho recorridos distribuidos en 6 salidas de junio a diciembre de 1998 y doce salidas de febrero de 1999 a enero de 2000.

A continuación se enlistan los diez puntos y se indica cuales son las metas alcanzadas para cada uno. Además se presenta un cuadro comparativo de algunos de estos resultados (cuadro 1)

1. Publicación de resultados en revistas científicas especializadas.

Calderón R., J.R. Cedeño-Vázquez y C. Pozo. New Distributional Records for Amphibians and Reptiles from Campeche on the Yucatan Peninsula, Mexico. Herpetological Review (en prensa). Anexo 3.

Bruce Young (ed.) 2000. Memorias del Taller latinoamericano sobre monitoreo de anfibios. ECOSUR y The Nature Conservancy. (en prensa).

Galindo-Leal C., J.R. Cedeño-Vázquez y R. Calderón. Loss of tank bromeliads from disturbed seasonal tropical forests affects arboreal frogs in southeastern Mexico. *Biotropica* (enviado).

En preparación:

Calderón R., J.R. Cedeño-Vázquez, C. Pozo y C. Galindo-Leal. Uso de hábitat por lagartijas en una selva tropical mexicana.

Cedeño-Vázquez J.R., R. Calderón y C. Pozo. Guía de campo ilustrada para la identificación de las especies de Anfibios de la región de Calakmul, Campeche.

Calderón R., J.R. Cedeño-Vázquez y C. Pozo. Guía de campo ilustrada para la identificación de las especies de Reptiles de la región de Calakmul, Campeche.

Cedeño-Vázquez J.R., R. Calderón and C. Galindo-Leal. Comparing three methods for amphibians monitoring in a tropical forest.

Cedeño-Vázquez J.R., R. Calderón and C. Galindo-Leal. Frog community dynamics in a tropical forest in Calakmul, Campeche: a chronosequence.

Pozo, C., S. Uc, N. Salas y A. Maya. Mariposas de la región de Calakmul, México.

Pozo, C., N. Salas, A. Maya y S. Uc. Mariposas indicadoras del estado de conservación de la selva de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

2. Entrenamiento de estudiantes en diseño experimental, labores curatoriales, análisis de datos y redacción de reportes técnicos.

- Servicio social:
Luis Antonio Mora Tembre
- Entrenamiento para ingreso a Maestría
Aixchel Maya Martínez (contrato por proyecto)

- Tesis de licenciatura:
 - Calderón-Mandujano, R. 1999. Los Reptiles de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
 - Uc Tescum, S. (2001). Mariposas diurnas asociadas a la Selva Mediana en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche. Instituto Tecnológico de Chetumal.
 - Tesis doctoral:
 - Pozo, C. "Análisis espacial, temporal y del efecto de disturbio de la Lepidoptero fauna (Rhopalocera) de la región de Calakmul". Universidad Nacional Autónoma de México. En proceso.
3. Entrenamiento de técnicos locales en la identificación, recolecta, preparación de ejemplares de anfibios, reptiles y mariposas.
 - Alejandro Tuz Novelo
 - Luis Antonio Mora Tembre.
 4. Reporte del trabajo con análisis de información obtenida incluyendo:
 - a) Selección de especies indicadoras (comunes, fáciles de identificar, sensitivas).

Anfibios

Durante el desarrollo de los proyectos J112 y Q049, documentamos la presencia de 18 especies de anfibios: 1 especie de salamandra y 17 especies anuros (Anexo 4). Anteriormente la literatura mencionaba la existencia de 17 especies de anfibios potenciales para el área; con el trabajo realizado en este proyecto el número se incrementa en dos especies con respecto a J112, de las cuales una es nuevo registró para el estado de Campeche. De las especies potenciales solamente la rana verde (*Rana vaillanti*) no fue documentada en nuestros muestreos y el único registro que se tiene para el área se encuentra en el Zoological Museum de la Universidad de Wisconsin en los Estados Unidos (Lee, 1996).

En los diferentes análisis realizados a la fecha se puede observar la tendencia de ciertas especies hacia un hábitat específico a lo largo de los tres años de muestreo. Las especies *Bufo valliceps* e *Hypopachus variolosus*, se comportan de manera distinta en los diversos estadios de recuperación, por un lado *B. valliceps* presenta preferencias hacia los estados más perturbados principalmente en selva mediana (Fig. 3).

Se puede apreciar que las diferencias entre los distintos estadios son significativas, principalmente entre los estados primarios y los más perturbados.

Por otro lado se aprecia que para *H. variolosus* las preferencias de hábitat son exactamente a la inversa ya que esta especie se distribuye mayormente en los estadios primarios (Fig. 4)

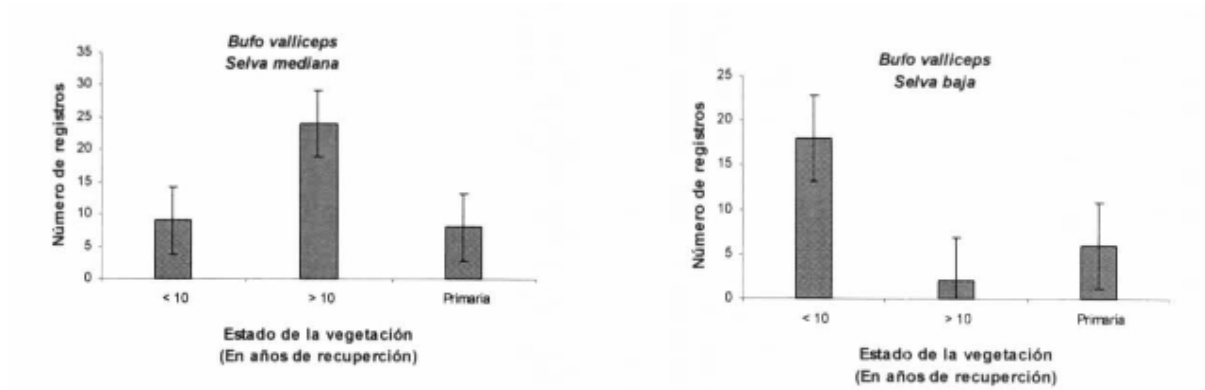


Figura 3. Comparación entre los diferentes tipos de vegetación y el número de registros a lo largo de tres años para *Bufo valliceps* en dos tipos de vegetación.

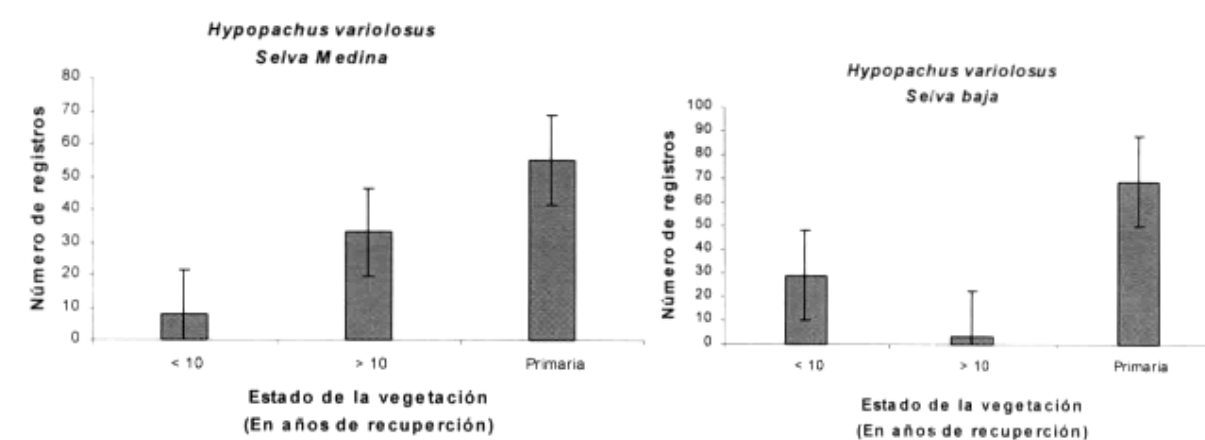


Figura 4. Comparación entre los diferentes tipos de vegetación y el número de registros a lo largo de tres años para *Hypopachus variolosus* en dos tipos de selva.

De las especies encontradas la que presentó una mayor preferencia hacia algunos de los tipos de vegetación presentes en la Reserva pero que anteriormente no se habían incluido en los diferentes análisis fue *Agalychnis callidryas*. Se puede apreciar que esta especie se encuentra mejor representada en los lugares de mayor humedad, superior al resto de los tipos de vegetación restantes (Fig. 5). *A. callidryas* además de encontrarse en sitios muy húmedos también presentan un estrato arbóreo significativo ya que por sus hábitos reproductivos necesita la vegetación para depósito de sus huevos.

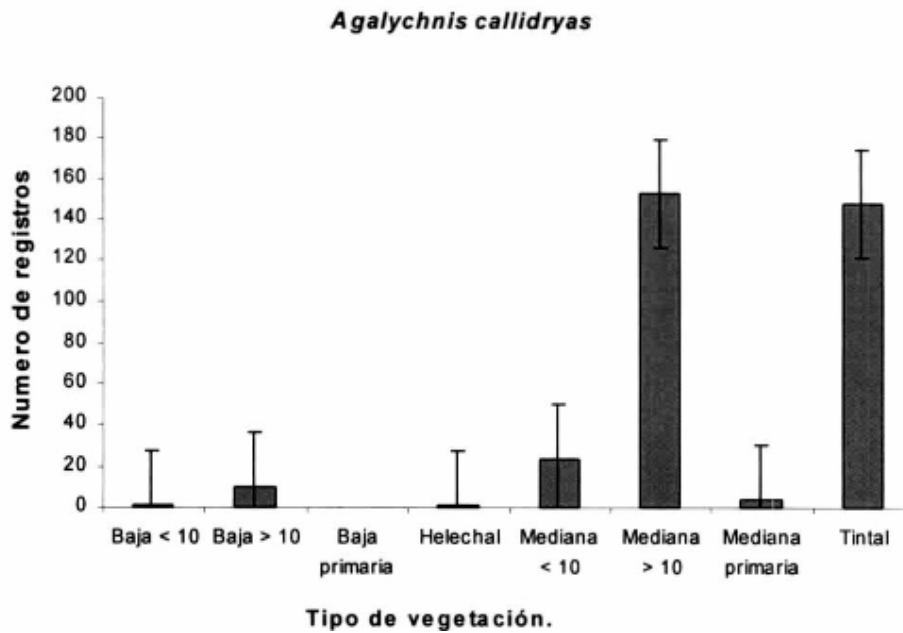


Figura 5. Distribución de *Agalychnis callidryas* en los diferentes tipos de vegetación muestreados

En el análisis con el programa CANOCO para comparar las diferentes interrelaciones entre las especies y las condiciones que presenta el entorno, se graficó la abundancia de las especies y las condiciones del entorno, tomando en cuenta condiciones como la pedregosidad, los troncos tirados, arbustos, perturbación, etc. (Figs 6 y 7).

Se pudo apreciar que efectivamente existe una correlación (en ambos sentidos + y -) entre las especies y las características del entorno, esto se relaciona con los diferentes hábitos de las especies. En la figura seis se aprecia en las graficas que las especies se distribuyen en tres direcciones principalmente: una que las sitúa en lugares con un drenaje deficiente, con hojarasca, suelos más desarrollados, mayor abundancia de piedras y árboles jóvenes o arbustos; otra con un estrato arbóreo más desarrollado y un dosel más alto y finalmente las que se distribuyen en áreas con un dosel mas bajo pero con una perturbación en mayor grado que las anteriores. Como resultado preliminar encontramos que la mayoría de las especies se distribuye en le grupo uno, lo cual seria básicamente las selvas bajas.

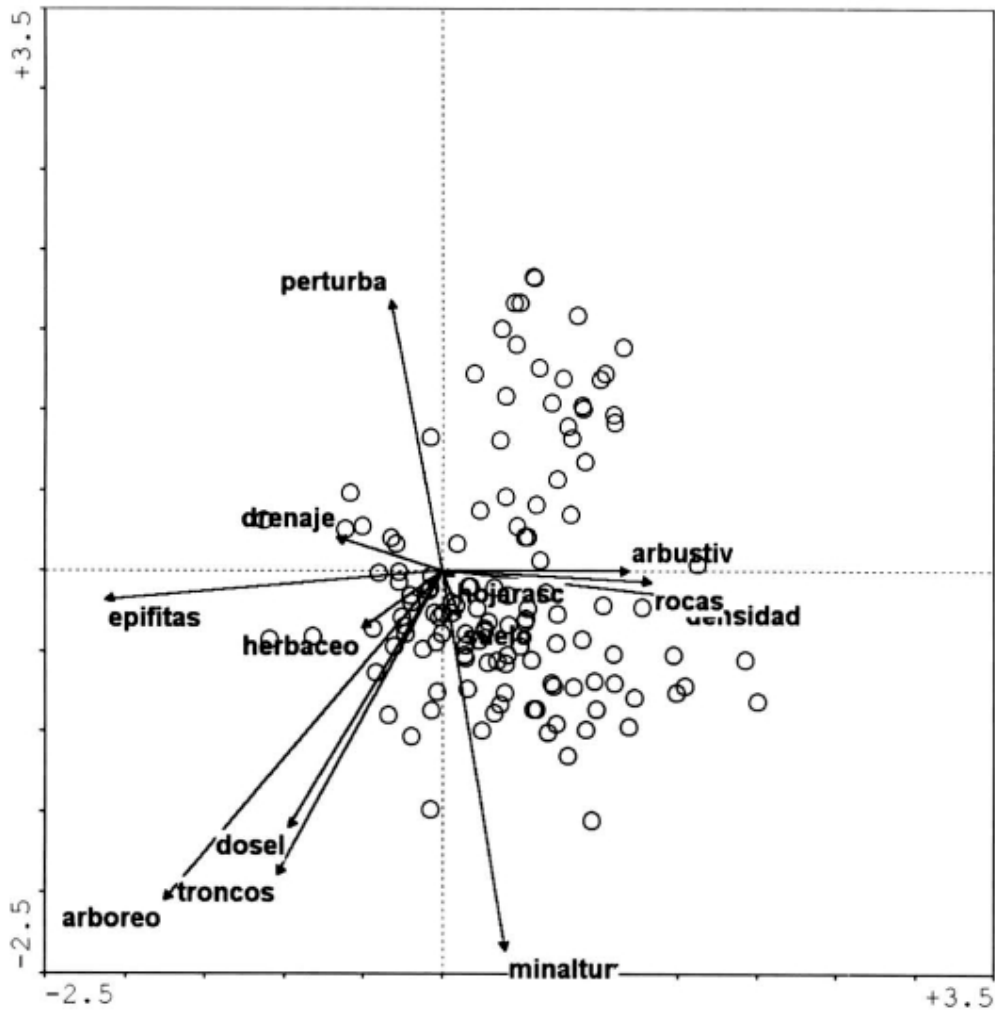


Figura 6. Características del entorno en el que se muestra la preferencia de los anfibios a agruparse en cierto tipos de condiciones. Mientras más se aleja del centro es mayor el grado en que se presentan estas características.

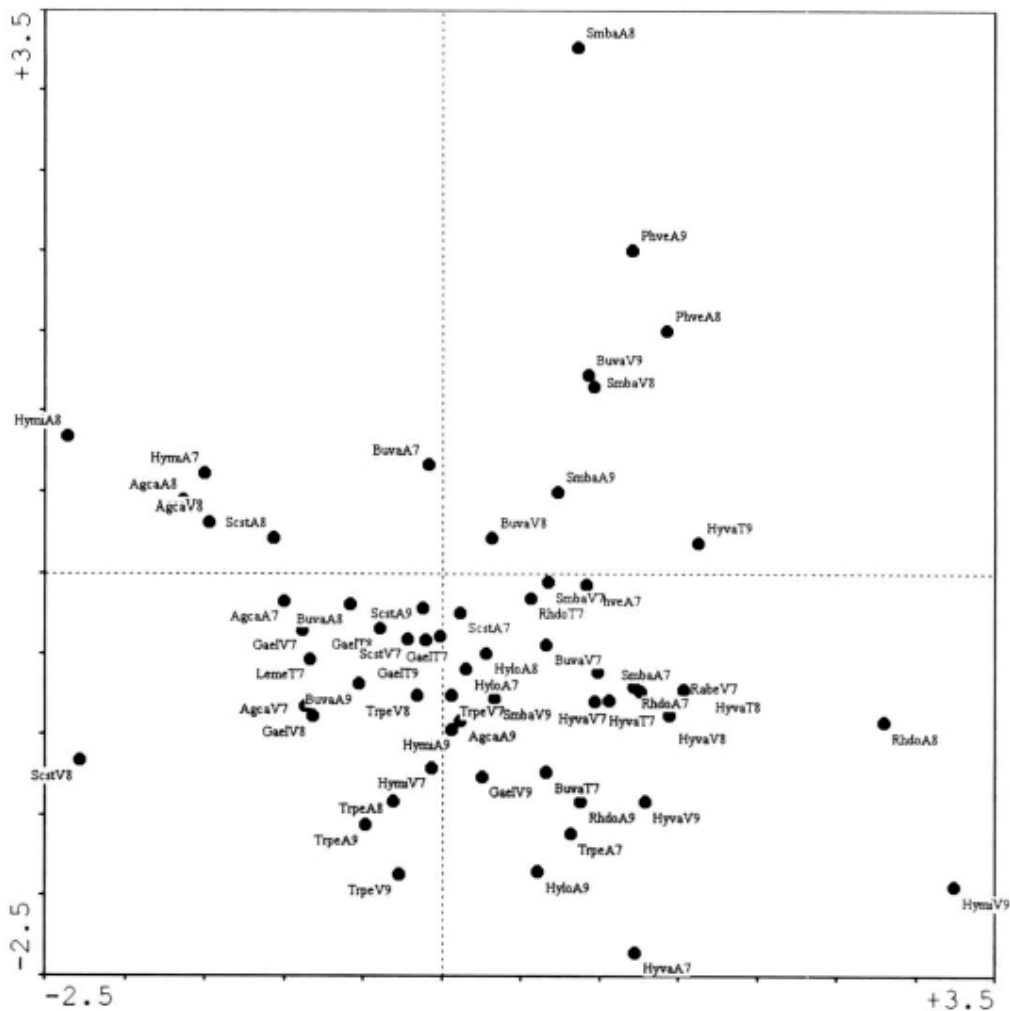


Figura 7. Distribución de las especies de acuerdo a las características del entorno las que se distribuyen lejos del centro fueron encontradas en condiciones más variables de los rangos comunes.

En la figura número siete se puede distinguir que las especies se distribuyen en ambientes específicos. Especies como *T. Petasatus*, y *S. Staufferi* se encuentran mejor representadas en áreas con vegetación menos perturbada, *H. variolosus* y *S. Baudini* en Selvas bajas y finalmente *P. venulosa* en áreas con mayor perturbación, es decir acahuals. Este tipo de análisis nos puede ayudar a identificar los gremios que presentan los anfibios en la Reserva de Calakmul, actualmente el trabajo con gremios se ha demostrado ser más consistente que el trabajo con especies individuales, sobre todo en lugares ricos de especies.

Reptiles

Para el caso de los reptiles se registró un total de 73 especies, una especie de cocodrilo, ocho especies de tortugas, 26 especies de lagartijas y 38 especies de serpientes distribuidas en 18 familias (Anexo 4). Se consideró las especies de lacertidos para los análisis ya que las especies de lagartijas presentan requerimientos de hábitat que pueden ser utilizados para conocer el estado de conservación en un área específica. Se tomó en cuenta además que las especies que sean utilizadas en trabajos de esta índole presenten una alta afinidad ecológica, que estén bien conocidas taxonómicamente, que la toma de datos o muestras sea relativamente fácil y abundante, que respondan a los disturbios de manera rápida predecible, sensitiva y analizable.

Se registró un total de ocho familias con 22 especies pertenecientes al suborden lacertilia (Cuadro 2). Los estadios de vegetación que presentaron el mayor número de registros fueron los estadios más conservados tanto para selva mediana como para selva baja.

Cuadro 2.- Especies y familias de lacertidos registradas durante el estudio. Los asteriscos indican las especies consideradas para el análisis. (Ba= Selva baja menor de 10 años, Bb= Selva baja mayor de 10 años, Bc= Selva baja primaria. Ma= Selva mediana menor de 10 años, Mb= Selva mediana mayor de 10 años, Mc Selva mediana primaria).

FAMILIA	ESPECIE	Ba	Ma	Bb	Mb	Bc	Mc	Total
Polycrotidae	<i>Anolis bipurcatus</i>	2	1	0	0	0	0	3
Polycrotidae	<i>Anolis lemurinus*</i>	4	40	5	7	28	57	141
Polycrotidae	<i>Anolis pentaprion</i>	0	0	1	0	0	1	2
Polycrotidae	<i>Anolis rodriguezii*</i>	12	21	19	9	33	35	129
Polycrotidae	<i>Anolis sericeus</i>	0	2	0	1	1	2	6
Polycrotidae	<i>Anolis tropidonotus*</i>	5	11	6	9	12	19	62
Corvtophanidae	<i>Basiliscus vittatus*</i>	70	22	25	58	6	0	181
Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	0	0	3	0	1	3	7
Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandezii</i>	0	0	1	0	2	2	5
Corytophanidae	<i>Laemantus longipes</i>	0	0	0	0	0	1	1
Corytophanidae	<i>Laemantus serratus</i>	1	0	0	0	3	2	6
Teide	<i>Cnemidophorus angusticeps</i>	3	0	0	0	0	0	3
Teide	<i>Ameiva undulata*</i>	52	55	50	41	207	80	485
Iguanidae	<i>Ctenosaura defensor</i>	1	0	0	0	1	0	2
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans*</i>	3	4	2	1	6	20	36
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus*</i>	44	0	3	15	4	2	68
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus lundelli</i>	0	0	0	0	0	1	1
Scincidae	<i>Mabuya brachypoda</i>	0	2	0	0	0	2	4
Scincidae	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	0	1	0	0	0	3	4
Gekkonidae	<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	0	0	0	0	2	1	3
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	0	1	0	0	0	0	1
Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	1	1	0	0	1	1	4
	Total	198	161	115	141	307	232	1154

Se realizó un análisis de los datos obtenidos durante los tres años con la finalidad de identificar los gremios que pudieran ser utilizados como posibles indicadores del estado de perturbación del ecosistema. De acuerdo con los resultados se eligieron las especies que cumplen con las características deseables de un indicador, cuya biología es bien conocida y tuvieron altos registros (>30). Tres fueron de la especie *Anolis*, los cuales son de gran interés por su importancia tanto zoológica como ecológica (Roughgarden & Pacala, 1989). De las especies seleccionadas uno es de hábitos nocturnos (*Coleonyx elegans*) por lo que se consideró de manera separada, el resto son diurnas. Todas las especies se encuentran ampliamente distribuidas en la porción húmeda de la Península de Yucatán. Se analizó en primera estancia al género *Anolis* y se encontró lo siguiente:

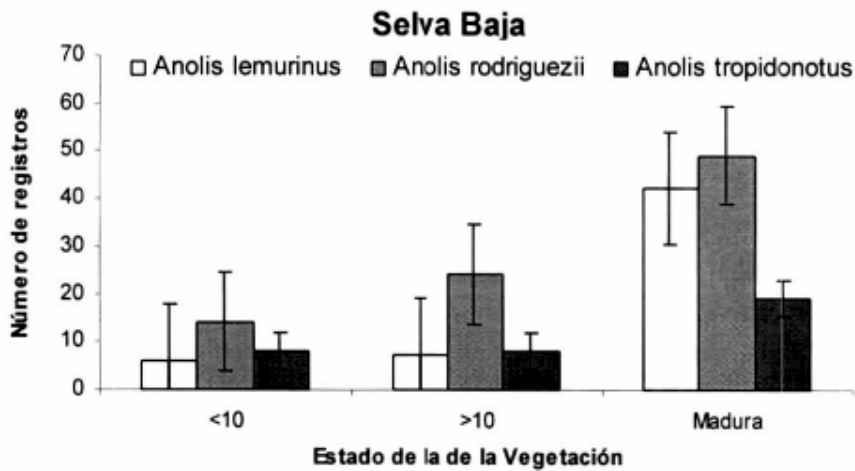


Figura 8 Distribución del gremio *Anolis* en selva baja.

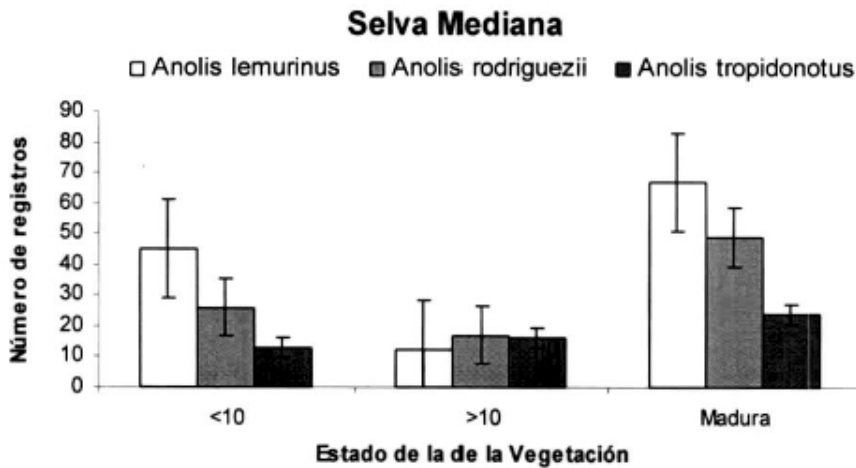


Figura 9 Distribución del gremio en selva mediana.

En el caso del género *Anolis* se puede apreciar la tendencia de las especies a los estadios primarios, además de observarse el mismo patrón en las comparaciones de los tipos de vegetación (Figs. 8 y 9). Para el caso de los estadios de la selva baja se aprecia el aumento de los registros, en su mayoría significativo, con el aumento del tiempo de recuperación. En el caso de la selva mediana se observa, para todos los casos, que el estadio con menos de 10 años de recuperación presenta un número de registros significativamente más alto que los estadios con más de 10 años de recuperación, esto puede ser consecuencia de que los estadios en recuperación de menos de 10 años, se encuentran rodeados en su mayoría por selvas conservadas como consecuencia del tipo de agricultura y uso de la tierra del lugar (rosa, tumba y quema). En cambio los estadios con más de 10 años de recuperación se encuentran rodeados de estadios en recuperación más jóvenes.

Coleonyx elegans está mejor representado en el estadio primario en la selva mediana (Fig. 10), si bien algunos autores consideran que la especie se encuentra ampliamente distribuida (Lee, 1980; Lee, 1996). No existe ningún dato anterior que se pueda indicarnos una afinidad de la especie hacia cierto tipo y estado de la vegetación. Las observaciones durante el presente trabajo, nos indican que posiblemente sea de utilidad para casos de evaluación del estado de los ecosistemas. Es conveniente ampliar el tiempo de muestreo para que las consideraciones presentes sean de mayor exactitud.

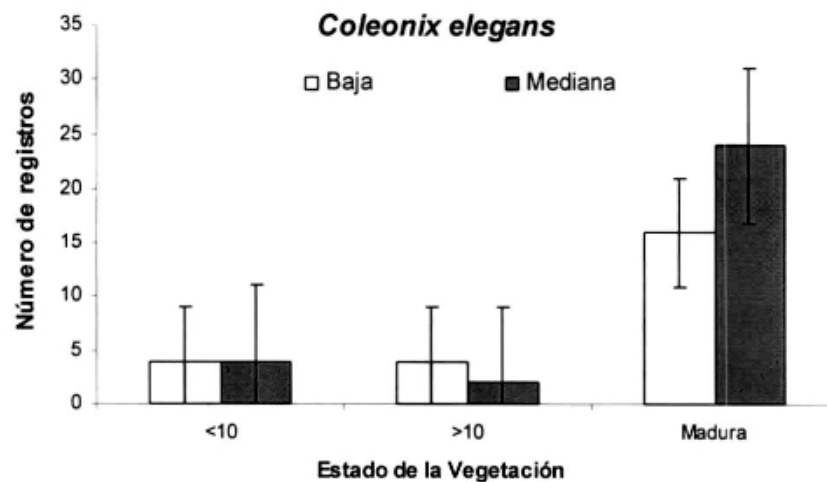


Figura 10 Distribución de *Coleonix elegans* en los diferentes tipos de vegetación.

El siguiente gremio que se definió corresponde a las especies terrestres, tres especies se presentan en este análisis *Ameiva undulata*, *Scelloporus chrysostictus* y *Basiliscus vittatus*. La gráfica de *Ameiva undulata* se elaboró en forma separada ya

que sus registros fueron mucho más elevados que las otras especies y afectaba sus graficas.

Seloporus chrysostictus es una especie que se encuentra mejor representada en los estadios mas perturbados (Fig. 11), sin embargo es una especie que por sus hábitos se encuentra con mayor facilidad en áreas abiertas. Para considerar que ésta especie puede ser utilizada en estudio de evaluación de la perturbación, es necesario tomar en cuenta que las características del área sean por efecto de las actividades, ya que la especie también se encuentra bien representada en áreas naturales abiertas como sabanas y pedregales.

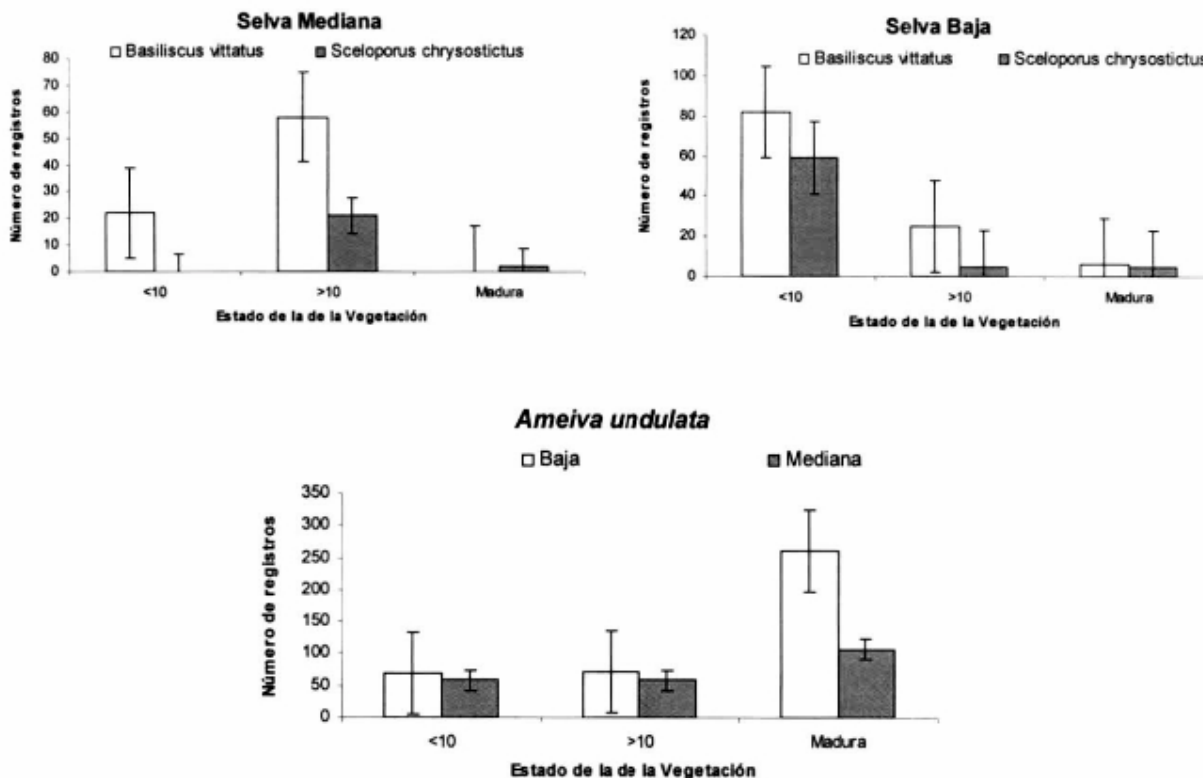


Figura 11 Comportamiento de las especies del gremio "Terrestres" en los diferentes tipos de vegetación.

Ameiva y *Basiliscus* son géneros que compiten en cuanto a sus hábitos alimenticios y territoriales (Hirth, 1963). Por ello la distribución y abundancia de cada especie puede estar condicionada por la otra. En el análisis se puede observar que el pico de la abundancia de ambas especies se encuentra en selvas con características completamente diferentes (Fig. 11). A pesar de que en el estadio de más de 10 años de recuperación el número de registros es similar, las diferencias son significativas como para considerar que no existe ningún efecto en cuanto a su distribución. Posiblemente las condiciones del estadio de recuperación media ofrecen un espacio en el que tienen disponibilidad tanto de hábitat como de alimento capaz de soportar el desarrollo de ambas especies con poblaciones de tamaño adecuado sin que ninguna de las dos se vea desplazada.

Curvas de acumulación de especies para reptiles y anfibios

Después de analizar el tiempo de muestreo y las especies capturadas, de acuerdo a lo obtenido mediante el programa Estimates 5, podemos apreciar que la acumulación de las especies para anuros ha alcanzado la asíntota, las especies registradas a la fecha comprenden el 95 % de las especies de anuros ya que la literatura reporta una especie aun no registrada por nosotros. Para el caso de los reptiles la tendencia es muy similar, restando por encontrar dos especies mencionadas en la literatura. Los porcentajes tan elevados de los registros mediante los proyectos nos hacen suponer que los listados para ambos grupos se pueden considerar completos (Ver sección correspondiente).

Fenología de las especies

Existe una marcada estacionalidad para el grupo de los anfibios (Fig. 12), esto puede considerarse natural ya que estas especies dependen en gran medida de la disponibilidad de agua, muchas de ellas sólo son activas durante esta época lo que las hace más conspicuas. La mayor actividad de los organismos se registra entre los meses de junio a noviembre, lo cual coincide con la época de lluvias. Los valores más altos se encuentran en los meses de agosto y octubre; en el área se presenta una época de canícula en el mes de septiembre, lo cual afecta las actividades de los organismo en ese mes.

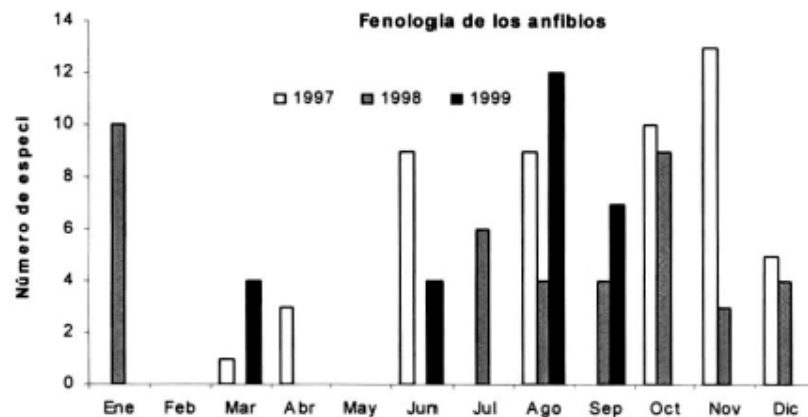


Figura 12. Fenología de las especies de anfibios registradas durante el Monitoreo en la Reserva de Calakmul, Campeche.

Para el caso de reptiles no se presenta algún patrón estacional en cuanto al número de especies, posiblemente la temperatura influya sobre las actividades de algunas especies pero esto no se alcanza a reflejar en los resultados (Fig. 13).

Fenología para reptiles

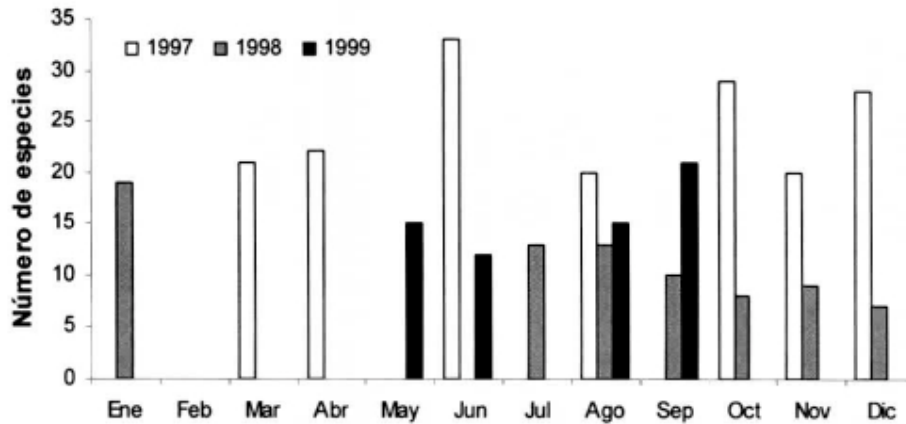


Figura 13. Fenología de las especies de reptiles registradas durante el Monitoreo en la Reserva de Calakmul, Campeche.

Análisis por método de registro

El análisis de los diferentes tipos de muestreo empleados durante el monitoreo (Fig. 14), no resultó significativo con la variación del tiempo de permanencia de los cercos de desvío utilizados para el trapeo muestreo en los dos años correspondientes a este proyecto. Comparando con el primer año, correspondiente al proyecto J-112, si se aprecia una diferencia en cuanto al número de especies registradas, esto se debe al esfuerzo de colecta, ya que en ese año la intensidad del muestreo fue mayor tanto en tiempo en distintas épocas del año, como en el número de repeticiones por transecto. En el caso de los anfibios se consideraron nuevamente los tres métodos (Auditivo, Visual y Trapeo), el método más efectivo fue el auditivo, registrando el mayor número de especies con 12, mediante el trapeo se capturaron 5, y 9 con el método visual. Cabe señalar que los diferentes métodos son complementarios ya que algunas especies solamente se capturaron con alguno de los tres métodos.

Para los reptiles se analizaron dos métodos (Visual y Trapeo), el método visual es más efectivo con un total de 61 especies registradas, el trapeo solamente registró 22 especies.

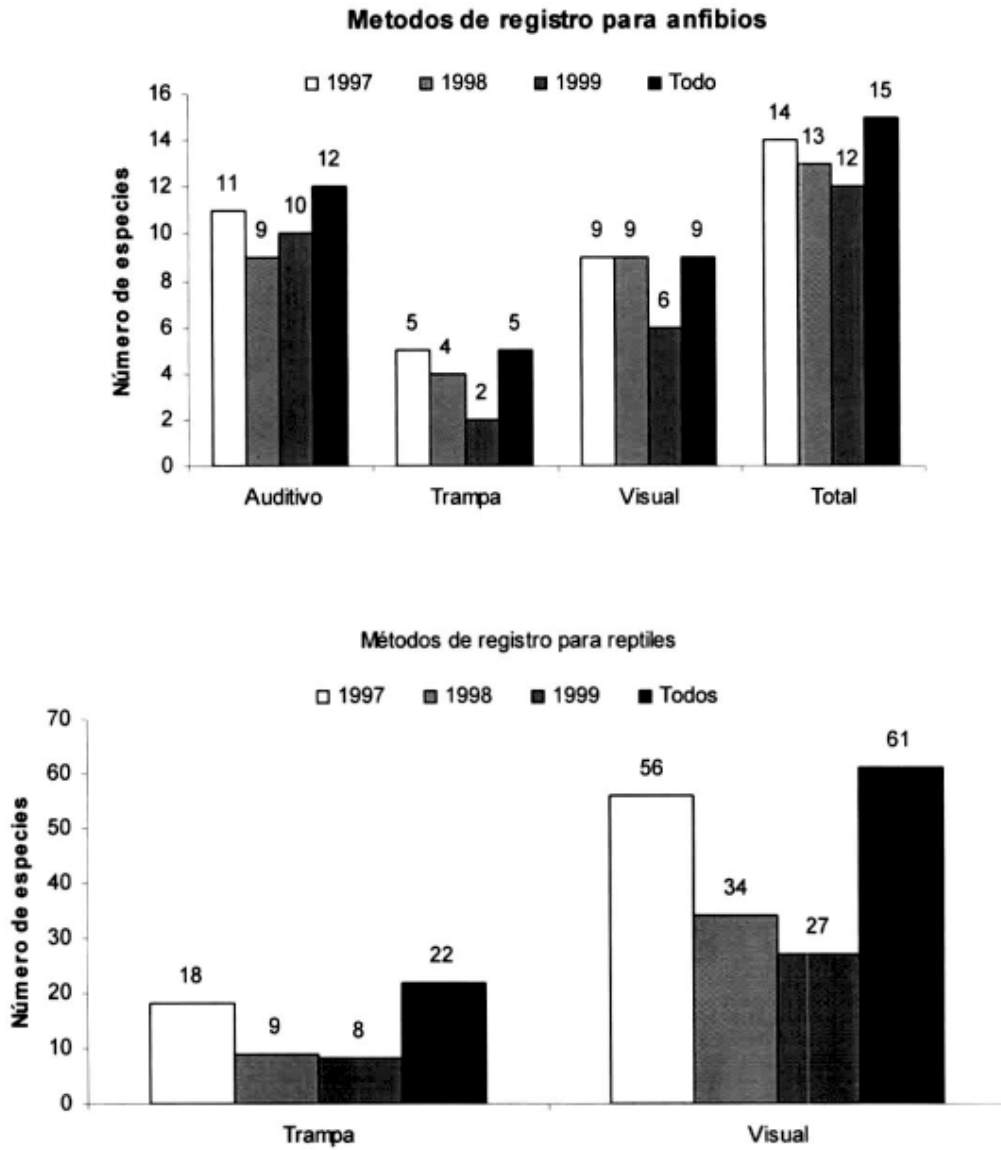


Figura 14. Comparación de los diferentes tipos de muestreos y el números de especies de anfibios y reptiles registradas a lo largo del monitoreo.

Mariposas.

Al final de los dos años de recolecta de mariposas correspondientes a la fase II del muestreo en la Región de Calakmul, se registraron 388 especies de mariposas (Rhopalocera) distribuidas en 20 subfamilias pertenecientes a cinco familias (Anexo 4). Cabe señalar que con las 174 especies registradas durante esta fase se incrementó un 81% el número de especies obtenidas durante la primera fase (J-112). Las 388 especies están repartidas entre las cinco familias de la siguiente manera, Papilionidae 18 especies, Pieridae 21, Nymphalidae 110, Lycaenidae 94 y 146 especies de Hesperidae.

Con la finalidad de seleccionar las especies que se pueden considerar como indicadoras, tal y como se especificó en los métodos, se tomaron las 18 especies de mayor abundancia en cada año. El cuadro 3 muestra esta lista por año y en que años se repiten, o en que año no fue de las 18 más abundantes.

Cuadro 3. Especies más abundantes durante cada año.

ESPECIES 1997	ESPECIES 1998	ESPECIES 1999
<i>Anaea troglodyta aidea</i>	<i>Anaea troglodyta aidea</i>	<i>Anaea troglodyta aidea</i>
<i>Archaeoprepona demophon centralis</i>	<i>Archaeoprepona demophon centralis</i>	<i>Archaeoprepona demophon centralis</i>
<i>A. demophoon gulina</i>	<i>A. demophoon gulina</i>	<i>A. demophoon gulina</i>
<i>Fountainea eurypyle confusa</i>	<i>Fountainea eurypyle confusa</i>	<i>Fountainea eurypyle confusa</i>
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	<i>Hamadryas februa ferentina</i>	<i>Hamadryas februa ferentina</i>
<i>Memphis forreri</i>	<i>Memphis forreri</i>	<i>Memphis forreri</i>
<i>Memphis phila boisduvali</i>	<i>Memphis phila boisduvali</i>	<i>Memphis phila boisduvali</i>
<i>Memphis pithyusa</i>	<i>Memphis pithyusa</i>	<i>Memphis pithyusa</i>
<i>Morpho achilles montezuma</i>	<i>Morpho achilles montezuma</i>	<i>Morpho achilles montezuma</i>
<i>Opsiphanes invirae fabricii</i>	<i>Opsiphanes invirae fabricii</i>	<i>Opsiphanes invirae fabricii</i>
<i>Taygetis virgilia</i>	<i>Taygetis virgilia</i>	<i>Taygetis virgilia</i>
<i>Eunica tatila tatila</i>	<i>Eunica tatila tatila</i>	<i>Eunica tatila tatila</i>
<i>Pareuptychia binocula metaleuca</i>		<i>Pareuptychia binocula metaleuca</i>
<i>Cissia pseudoconfusa</i>		<i>Cissia pseudoconfusa</i>
<i>Colobura dirce dirce</i>		
<i>Historis odius dious</i>		
<i>Temenis laothoe hondurensis</i>		
	<i>Myscelia ethusa ethusa</i>	<i>Myscelia ethusa ethusa</i>
	<i>Polygonus manueli manueli</i>	<i>Polygonus manueli manueli</i>
	<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i>	
	<i>Hamadryas glauconome glauconome</i>	
	<i>Historis acheronta acheronta</i>	
		<i>Hamadryas julitta</i>
		<i>Kricogonia lyside</i>

Las especies *Anaea troglodyta aldea*, *Archaeoprepona demophon centralis*, *A. demophon gulina*, *Fountainea eurypyle confusa*, *Hamadryas februa ferentina*, *Memphis forreri*, *M. phila boisduvali*, *M. pithyusa*, *Morpho achilles Montezuma*, *Opsiphanes invirae fabricii*, *Taygetis virgilia* y *Eunica tatila tatila* se mantuvieron como las doce más abundantes durante los tres años. Las especies *Pareuptychia binocula metaleuca*, *Cissia pseudoconfusa*, *Myscelia ethusa ethusa* y *Polygonus manueli manueli* se mantuvieron como de las más abundantes para dos de los tres años muestreados y las especies *Colobura dirce dirce*, *Historis acheronta acheronta*, *H. odius dious*, *Glutophrissa drusilla tenuis*, *Hamadryas glauconome glauconome*, *Hamadryas julitta* y *Kricogonia lyside* sólo se mantuvieron como de las más abundantes para uno de los tres años.

Las abundancias de esta lista de especies, registradas durante cada año se graficaron para cada tipo de hábitat bajo estudio y se obtuvieron las tendencias de preferencia por un determinado hábitat (Anexo 5).

La región de Calakmul presenta una variación de precipitación pluvial muy característica, en la que se dan años muy secos alternados con años de lluvias abundantes. Este efecto de diferencias de disponibilidad de agua afecta directamente a la permanencia de hojas en las distintas plantas de los diferentes tipos de hábitat, a tal grado que la clasificación de subcaducifolia o subperennifolia puede ser completamente distinta de un año a otro en la misma localidad (com. pers. Esteban Martínez). Esa variación en la precipitación pluvial se refleja en el grupo de mariposas pues se observan variaciones de abundancias de un año a otro e incluso de presencia como las más abundantes en los tres años. Este efecto hace que el comportamiento de la especie de un año a otro con respecto a su tendencia de preferencia de hábitat cambie y por lo tanto debemos de ser muy cuidadosos al seleccionarlas como indicadoras. De las 24 especies analizadas tenemos que *Memphis pithyusa*, *M. phila boisduvali*, *Opsiphanes invirae fabricii*, *Taygetis virgilia* y *Hamadryas februa ferentina*, pueden ser consideradas como indicadoras al haber mantenido una proporcionalidad en su preferencia por el tipo de hábitat, no obstante que en los tres años hayan tenido variaciones en abundancia muy marcadas (ver anexo 5). Las demás especies tuvieron variaciones en su preferencia por determinado hábitat de un año a otro y las que fueron registradas dos o sólo un año como abundantes, será oportuno seguir viendo su comportamiento en los años subsecuentes. Por lo tanto recomendamos seleccionar este grupo de especies en el cual enfocaríamos las observaciones para los siguientes años de muestreo.

Otra recomendación pertinente al análisis de grupo de las mariposas es que durante la siguiente fase se analicen los datos de estos tres años y los siguientes pero buscando ensamblajes de especies como grupos indicadores y no especies únicas, esto podrá aminorar el efecto de la variación de abundancias de un año a

otro en especies individuales. Incluso el ensamblaje se podría hacer de manera multitaxonómica considerando los tres grupos faunísticos contemplados en este estudio.

Dentro de los transectos, fueron registradas un total de 121 especies en promedio para los tres años, de ellas alrededor de 25 son raras, es decir con menos de 20 registros por año, por lo tanto considerando que 24 especies fueron abundantes tendríamos que el 60% de las especies registradas en el monitoreo son consideradas moderadas.

La variación estacional de la presencia de especies registradas durante el monitoreo para la región de Calakmul se presenta en la grafica de la fonología de especies de mariposas durante los tres años de muestreo (fig. 15)

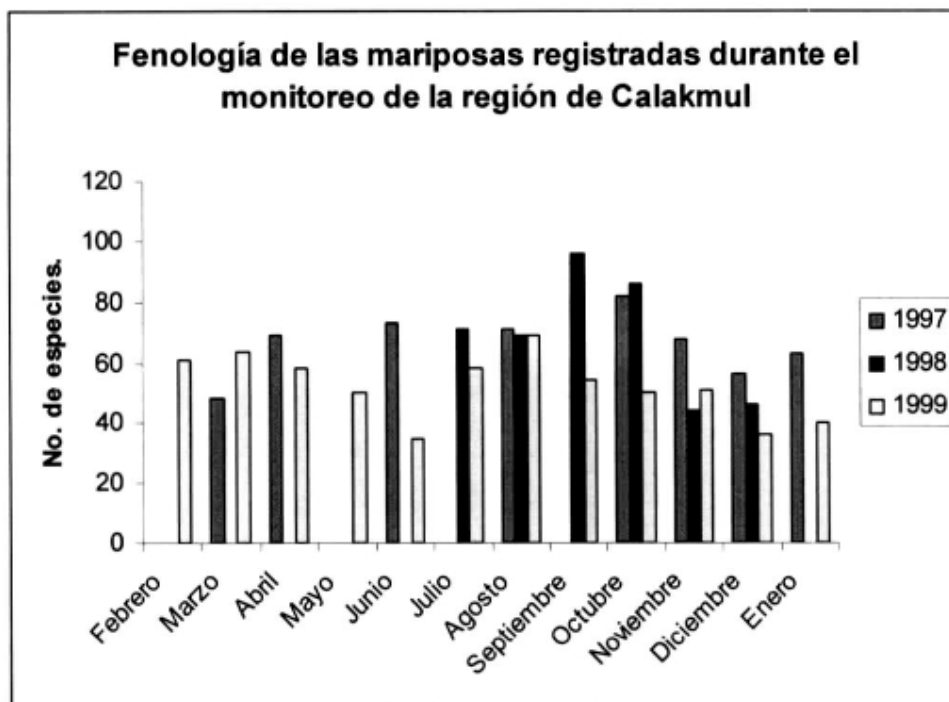


Figura 15. Gráfica de la distribución del número de especies registradas por mes, durante cada año de muestreo.

La curva de acumulación de especies (ver más adelante) indica que se esta alcanzando la asíntota, sin embargo tomando en cuenta el número de especies estimado de acuerdo a la literatura, encontramos que estamos a un 77.6% de lo esperado. Consideramos que lo anterior puede deberse a que durante la primera y la segunda fase de este proyecto el esfuerzo de colecta se ha realizado de manera sistemática y dirigida sobre dos tipos de vegetación presente en la región, es decir la selva baja y la selva mediana, con algunos muestreos en ambientes de selva alta.

Al explorar otros tipos de vegetación presentes en esta parte del estado de Campeche, es muy probable que la lista de especies aumente hasta las 500 especies esperadas. Por esta razón se pretende que en la tercera fase del proyecto se exploren además otros tipos de vegetación.

Las curvas de acumulación para cada tipo de hábitat donde se hizo muestreo, indican que todas tienden a la asíntota. En general los seis tipos de hábitat fueron muestreados con el mismo esfuerzo de colecta, solo a la selva mediana conservada se le dedicó un poco de más tiempo y es en ella donde se registraron mayor número de especies.

Al analizar las distintas técnicas de muestreo, observamos que para el monitoreo los registros en trampa son ligeramente más efectivos que los de red. Sin embargo en el monitoreo se registran la mitad del número de especies del total registrado (Cuadro 4 y figura 16). Además por el método de búsqueda directa en ambientes específicos, que es el método utilizado para el inventario, se tienen registradas un promedio de 114 especies que no fueron registradas en los transectos del monitoreo, por lo tanto es importante que para fines de riqueza de especies en un área se hagan búsquedas dirigidas o de otra manera considerar que por métodos de monitoreo se esta registrando aproximadamente la mitad de las especies potenciales. Comparando la intensidad del esfuerzo diferenciado en los tres años de la siguiente manera 12 días durante 8 salidas en 1997, 10 días durante 6 salidas en 1998 y 8 días durante 12 salidas en 1999, no se observan diferencias significativas en el total de especies registradas por año.

Cuadro 4. Comparación entre los distintos métodos de muestreo, donde se muestra el número de especies registrado por año.

	1997	1998	1999	Promedios
Red	56	42	45	47.66
Trampa	101	73	68	80.66
Visual	51	67	57	58.33
Total por monitoreo	127	125	111	121.00
Total solo por inventario	103	91	150	114.66
Total general	230	216	261	235.66

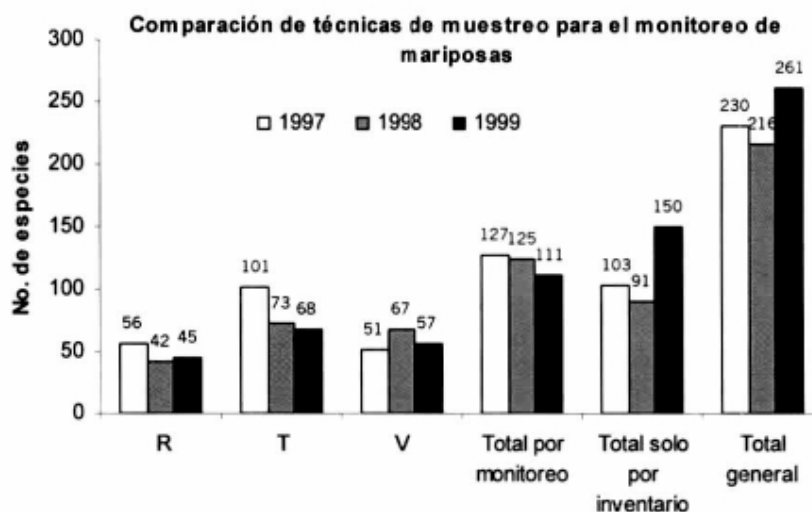


Figura 16. Comparación de las técnicas utilizadas para el monitoreo de especies de mariposas en la región de Calakmul, durante los tres años de duración de los proyectos J-112 y Q-049.

- b) Recomendaciones a la Dirección de la Reserva de Calakmul
- c) Recomendaciones para el gobierno local.

b) y c):

Se participó en talleres, en los cuales participaron el Director de la Reserva de Calakmul, así como representantes del municipio de Calakmul, Ejidatarios, ONGs, Instituciones de Investigación y dependencias de Gobierno Federal.

Taller: Manejo de la Biodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Campeche. Campeche, Campeche. SEMARNAP Delegación Campeche. Noviembre del 2000

Taller de Análisis de Fuentes de Impactos, Necesidades de Investigación y Monitoreo en Calakmul . ECOSUR, Unidad Chetumal/ TNC / Pronatura Península de Yucatán. 27 - 28 Marzo 2000.

Curso-taller Manejo y conservación de Fauna silvestre. Ejido de X-Bonil, Campeche. Organizado por ECOSUR-Chetumal, ECOSUR-Campeche, SEMARNAP Delegación Campeche. Enero de 2000.

Taller latinoamericano sobre monitoreo de anfibios. Chetumal Q. Roo.
Organizado por ECOSUR-Chetumal y The Nature Conservancy. 9-11
Noviembre de 1999

Taller de Análisis de Amenazas y Necesidades de Investigación de la Reserva
de Calakmul. ECOSUR, Unidad Chetumal / TNC / Pronatura Península de
Yucatán. 8 - 9 octubre 1999.

Taller de Síntesis de Prioridades de Conservación e Investigación Biológica en
la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche. ECOSUR, Unidad Campeche
/ Center for Conservation Biology, Stanford University / WWF. 8 - 10 abril
1999.

5. Elaboración de colecciones de referencia de mariposas, anfibios y reptiles que se depositarán en el Museo de Zoología-ECOSUR/Chetumal, con una colección de exhibición para Calakmul, duplicados para la colección de mariposas del Museo de Zoología, Fac. de Ciencias, UNAM.
Ver cuadro 1.
6. Elaboración de la base de datos de cada colección, con el programa ACCESS 2000 utilizando la ya existente para las colecciones del Museo de Zoología - ECOSUR/Chetumal, la cual está de acuerdo al Instructivo para la conformación de Bases de Datos expedido por la CONABIO.
Ver cuadro 1.
7. Elaboración de un nomenclátor, con los datos de los sitios muestreados, así como curvas de acumulación de especies.
Para los nomenclator ver anexos 1 y 2.
Para las curvas de acumulación de especies generales de los tres años para los tres grupos faunísticos estudiados y las curvas de acumulación de especies particulares a cada tipo de hábitat para el grupo de reptiles y mariposas, ver los comentarios correspondientes en cada una de las secciones de análisis por grupo faunístico.

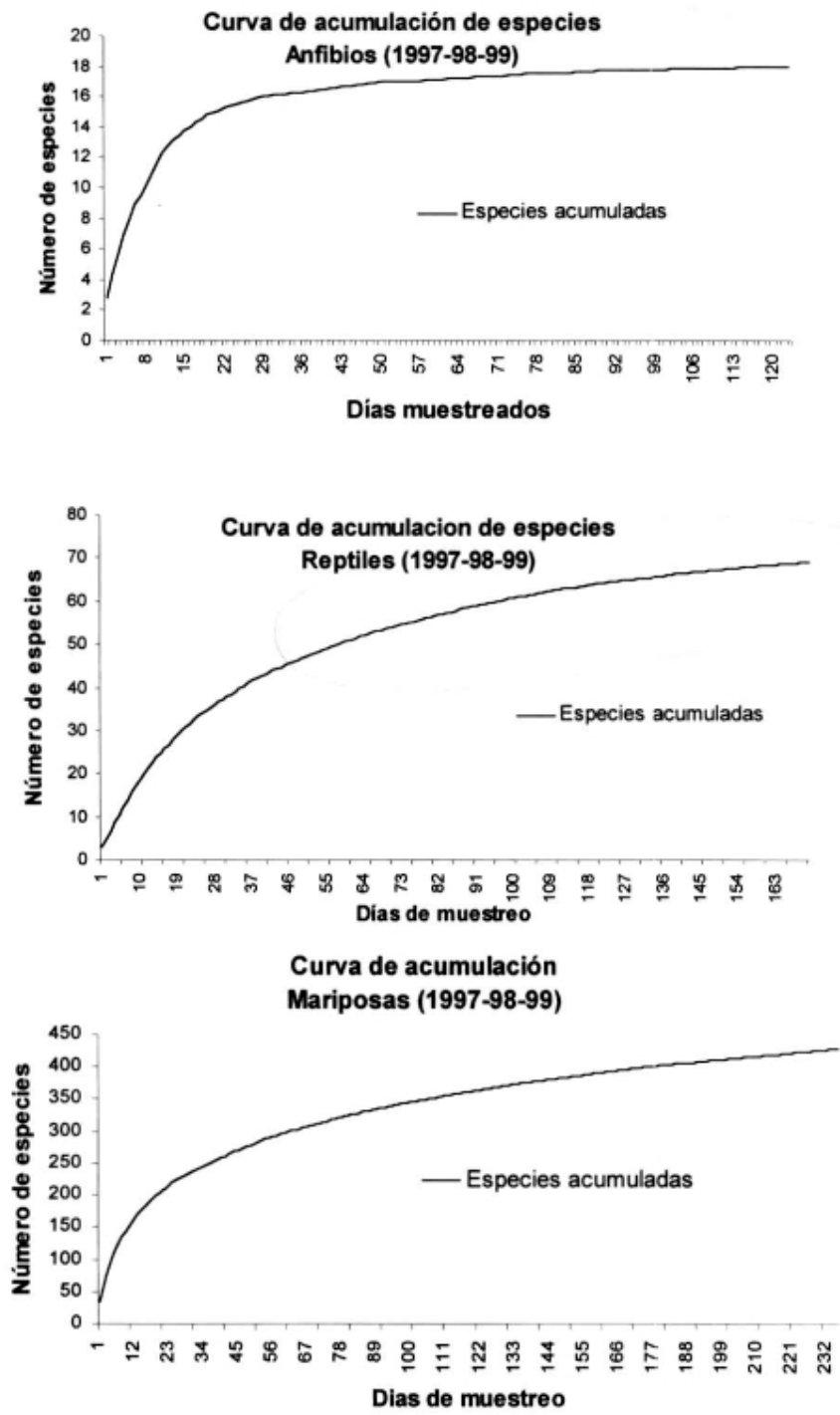


Figura 17. Curvas de acumulación de especies de los tres años para cada uno de los grupos faunísticos

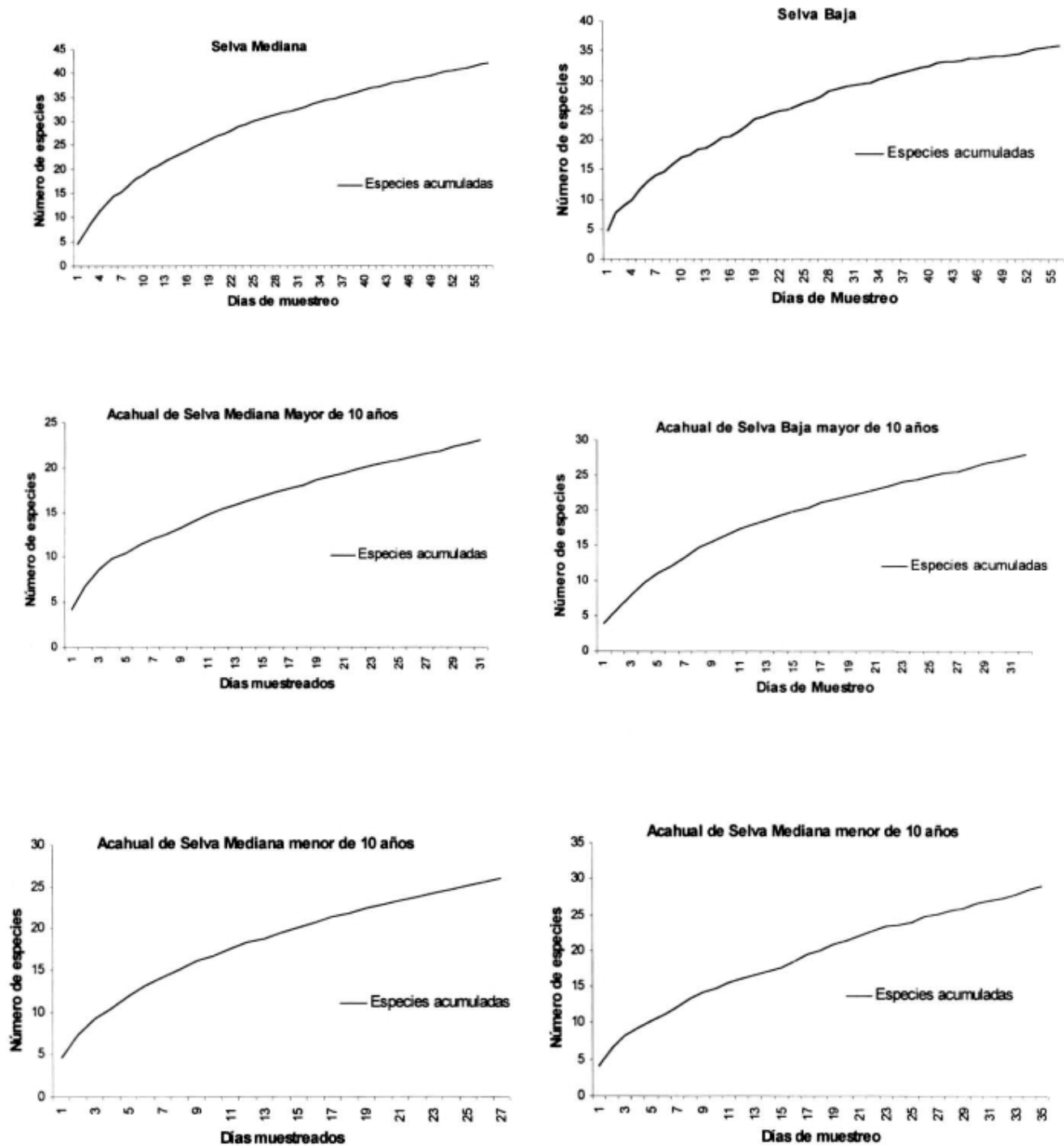


Figura 18. Curvas de acumulación de especies para reptiles en los diferentes tipos de vegetación muestreados.

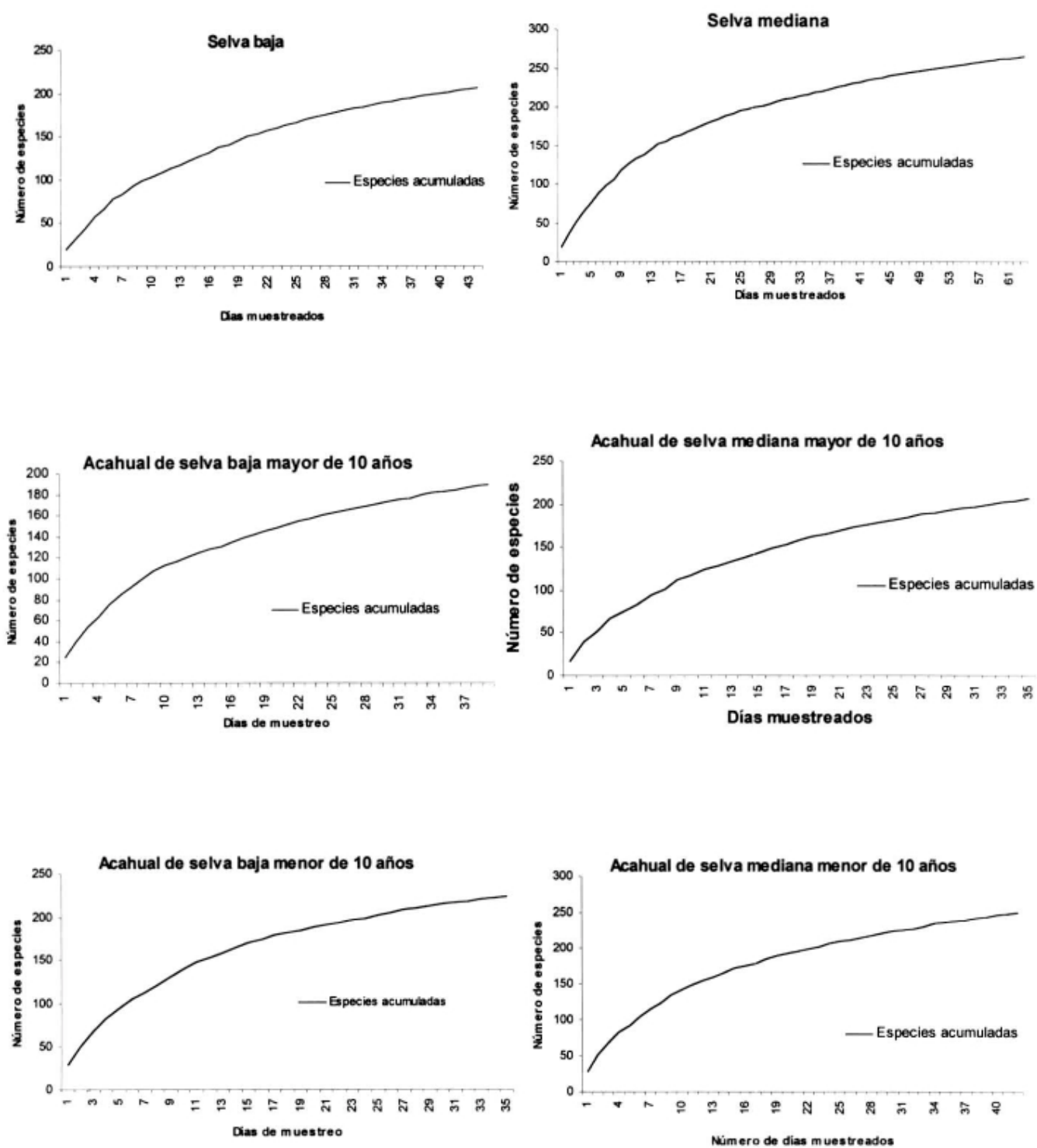


Figura 19. Curvas de acumulación de especies de mariposas por tipo de hábitat.

8. Elaboración de una guía rústica de anfibios, otra de reptiles y otra de mariposas. Entregadas como cuadernillos independientes.
9. Elaboración de la base de datos de los formatos de monitoreo (EXCEL), para el análisis comparativo de las faunas de anfibios, reptiles y mariposas entre cada uno los ambientes muestreados y entre los diferentes estados de perturbación de cada uno de estos.
Ver cuadro 1
10. Comparación de metodología de muestreo, evaluando el efecto en la intensidad de muestreo por salida y de la permanencia de los cercos de desvío. Los comentarios y las graficas se presentan en la sección correspondiente al análisis por grupo faunístico.

Nota: En el anexo 6 se entregan los comentarios a las correcciones de las bases de datos entregados en la revisión del tercer informe parcial.

CONCLUSIONES

- Durante 1998, 1999 y 2000 se cumplió con todas las actividades y compromisos del proyecto Q-049.
- Se tienen 18 especies de anfibios, 73 especies de reptiles y 388 especies de mariposas registradas para la región de Calakmul.
- Las curvas de acumulación de especies indican que para anfibios la lista de especies para la región es completa, para el caso de reptiles y mariposas el número de especies registrado esta cerca del esperado para la región. Para completar esta lista se recomienda en la siguiente fase del proyecto explorar la selva alta y la selva baja espinosa con guayacán.
- La variación de la intensidad de las técnicas de muestreo aplicadas en los tres años no tuvo un efecto significativo en cuanto al número de registro de especies para cada grupo. Más bien parece que las variaciones de cada año están determinadas por la fuerte estacionalidad de años con alta precipitación y años con una precipitación mínima.
- Las especies de anfibios *Bufo valliceps*, *Hypopachus variolosus* y *Agalychnis callidryas*, de reptiles *Anolis rodriguezii*, *A. lemurinus* *A. tropidonotus*, *Coleonyx elegans*, *Basiliscus vittatus*, *Selaporus chrysostictus* y *Ameiva undulata*, y para el grupo de las mariposas a *Memphis pithyusa*, *M. phila boisduvali*, *Opsiphanes invirae fabricii*, *Taygetis virgilia* y *Hamadryas februa ferentina*, son consideradas como especies indicadoras.
- Se recomienda continuar con el monitoreo de las especies indicadoras para conocer con mayor exactitud sus variaciones poblacionales de año con año.

LITERATURA CITADA

- Brown, K. S. Jr. 1997 Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicator for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation* 1:1-18
- Brown, K. S. Jr, 1996. The use of insects in the study, inventory, conservation and monitoring of biological diversity in Neotropical habitats, in relation to traditional land use systems. *Decline and Conservation of Butterflies in Japan*, 111: 128-159
- Brown, K. S. Jr, 1991. Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicator. Pp. 350-403. In: Collins, N. M. and J. A. Thomas (eds). *The conservation of insects and their habitats. Fifteenth Symposium of the Royal Entomological Society of London.* Academic Press, London, England
- Galindo-Leal, C., 1997. Diseño de Reservas: el "mal congénito" de Calakmul. *Ecotono. Bol. Del Progr. De Invest. Tropical. CCB/Stanford. Edición de invierno.* P. 4-7
- Hirth, H. F., 1963. The Ecology of Two Lizards on a Tropical Beach. *Cological Monographa.* 33(2): 83-112
- Kremen, C., 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications*, 2(2):203-217
- Lee J. C. 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. University of Kansas. Lawrence, Kansas, USA
- Lee, J. C., 1996. *The Amphibians and Reptiles of the Yucatan peninsula.* Comstock Assoc. Ithaca and London. 500 p.
- Ministry of Supply and Services Canada. 1994. *Calakmul Model Forest Productive Ecology Proposal.*
- Noss, R. F. 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology* 4(4): 355-364
- Pozo, C. 2000. Examen de candidatura al grado de doctor. UNAM. 28 pp. Roughgarden J. and Stephen Pacala, 1989. Taxon cycle among lizard populations: Review of evidence, *In: Speciation and its consequences.* Otte D, and J. A. Endler Eds. Sinauer Associates. Massachusetts. U.S.A.
- Spellerberg I F. 1991. *Monitoring Ecological Change.* Cambridge University Press. Great Britain.
- Sparrow, H. R., T. D. Sisk, P. R. Ehrlich & D. D. Murphy, 1994. Techniques and Guidelines for Monitoring Neotropical Butterflies. *Conservation Biology* 8 (3): 800-809
- Stork, N. E., 1994. Inventories of biodiversity: more than a question of numbers. *Systematics Association Special* 50:81-100

ANEXO 1

Nomenclator de los transectos muestreados durante el monitoreo.

Descripción	N inicial	W inicial	N final	W final	Tipo de vegetación	Taxón muestreado
• Zona Arqueológica Calakmul/ Mc2	18°06'27"	89°48'25"	18°06'59"	89°48'22"	Selva mediana subperennifolia primaria	Anfibios y reptiles
• Zona Arqueológica Calakmul/ Bc1	18°07'05"	89°47'44"	18°07'19"	89°47'49"	Selva baja subcaducifolia primaria	Anfibios y reptiles
• Zona Arqueológica Calakmul/ Bc2	18°07'17"	89°47'42"	18°07'29"	89°47'42"	Selva baja subcaducifolia primaria	Mariposas
• Zona Arqueológica Calakmul/Bc3	18°07'34"	89°47'14"	18°07'16"	89°47'10"	Selva baja subcaducifolia primaria	Anfibios y reptiles
• Zona Arqueológica Calakmul/ Bc4	18°07'46"	89°47'07"	18°07'24"	89°47'07"	Selva baja subcaducifolia primaria	Mariposas
• Zona Arqueológica de Carretera a la Calakmul/ Mc3	18°10'43"	89°45'51"	18°10'58"	89°46'02"	Selva mediana subperennifolia primaria	Mariposas, Anfibios y reptiles
• Zona Arqueológica de Carretera a la Calakmul/ Mc5	18°11'35"	89°44'51"	18°11'23"	89°45'03"	Selva mediana subperennifolia primaria	Mariposas, Anfibios y reptiles
• Zona Arqueológica de Calakmul/Bc5	18°11'03"	89°45'12"	18°10'53"	89°45'03"	Selva baja subcaducifolia primaria	Anfibios y reptiles
• Ejido Narciso Mendoza/Ba1	18°14'56"	89°27'11"	18°14'59"	89°27'29"	Selva baja subcaducifolia sec.<10 años (Acahual)	Mariposas
• Ejido Narciso Mendoza/ Ba2	18°15'11"	89°27'06"	18°15'05"	89°27'21"	Selva baja subcaducifoliasec. <10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Ejido Narciso Mendoza/Ba3	18°15'11"	89°27'06"	18°15'08"	89°26'46"	Selva baja subcaducifolia sec. <10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles

• Ejido Narciso Mendoza/ Ba4	18°15'14"	89°27'03"	18°15'16"	89°26'30"	Selva baja subcaducifolia sec. <10 años (Acahual)	Mariposas
• Nuevo Becal/Mb2	18°36'29"	89°18'01"	18°36'13"	89°17'56"	Selva mediana subperennifolia sec.>10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Nuevo Becal/Mb3	18°36'45"	89°17'52"	18°36'24"	89°17'55"	Selva mediana subperennifolia sec.>10 años (Acahual)	Mariposas
• Nuevo Becal/Mb4	18°36'47"	89°17'48"	18°36'31"	89°17'49"	Selva mediana subperennifolia sec.>10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Nuevo Becal/Mb5	18°37'45"	89°17'54"	18°37'47"	89°18'13"	Selva mediana subperennifolia sec.>10 años (Acahual)	Anfibios y Reptiles
• Nuevo Becal/Mb6	18°37'50"	89°17'51"	18°36'28"	89°18'05"	Selva mediana subperennifolia sec.>10 años (Acahual)	Mariposas
• Entrada a "El Papagayo"/Bb2	18°43'53"	89°23'33"	18°43'39"	89°23'33"	Selva baja subcaducifolia sec.>10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Entrada a "El Papagayo"/Bb3	18°43'30"	89°23'17"	18°43'41"	89°23'05"	Selva baja subcaducifolia sec.>10 años (Acahual)	Mariposas
• Entrada a "El Papagayo"/Bb4	18°43'29"	89°22'59"	18°43'25"	89°23'12"	Selva baja subcaducifolia sec.>10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Entrada a "El Papagayo"/Bb5	18°43'10"	89°22'41"	18°42'55"	89°22'45"	Selva baja subcaducifolia sec.>10 años (Acahual)	Mariposas
• Entrada a "El Papagayo"/Bb6	18°43'03"	89°22'34"	18°42'49"	89°22'36"	Selva baja subcaducifolia sec. >10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Brecha a Flores Magón/ Mal	18°45'08"	89°17'53"	18°45'17"	89°17'37"	Selva mediana subperennifolia sec.<10 años (Acahual)	Mariposas
• Brecha a Flores Magón/Ma2	18°45'02"	89°17'46"	18°45'08"	89°17'35"	Selva mediana subperennifolia sec.<10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Brecha a Flores Magón/ Ma3	18°45'14"	89°16'33"	18°45'26"	89°16'40"	Selva mediana subperennifolia sec.<10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles
• Brecha a Flores Magón/Ma4	18°45'15"	89°16'25"	18°45'26"	89°16'30"	Selva mediana subperennifolia sec.<10 años (Acahual)	Mariposas
• Brecha a Flores Magón/ Ma6	18°45'12"	89°15'49"	18°45'28"	89°15'46"	Selva mediana subperennifolia sec.<10 años (Acahual)	Anfibios y reptiles

ANEXO 2*Nomenclator de los sitios maestreados para el inventario.*

Nomenclator Herpetofauna							
Gr	Min	Seg	Gr	Min	Seg	Descripción	Municipio
19	27	49	89	43	30	Orilla del Pueblo	HOPELCHÉN
19	1	51	90	0	53	60 km al sur de Dzibalchén a orilla de la aguada	HOPELCHÉN
19	0	58	90	1	19	64 km al sur de Dzibalchén	HOPELCHÉN
19	1	35	90	0	54	64.7 km sur de Dzibalchén, Ruinas Arqueológicas	HOPELCHÉN
19	4	1	90	0	16	55 km sur Dzibalchén, Cause del Río	HOPELCHÉN
19	6	47	89	30	13	23 km SW de Xkan-ha	HOPELCHÉN
19	4	0	89	31	8	Brecha al sur del campamento Xikicha	HOPELCHÉN
19	10	46	89	54	36	30 km al sur de Hochob	HOPELCHÉN
19	0	51	89	54	35	60 km al sur de Hochob	HOPELCHÉN
18	35	30	89	25	11	Zoh-Laguna, Pueblo	CALAKMUL
18	6	37	89	48	21	Zona Arqueológica de Calakmul, cerca de la aguada	CALAKMUL
18	11	3	89	45	12	Reserva de la Biósfera Calakmul	CALAKMUL
18	36	33	89	18	22	500 m W de Nuevo Becal, aguadas temporales	CALAKMUL
18	16	15	89	27	9	27 Km. S X-Pujil	CALAKMUL
18	18	49	89	26	56	Ricardo Payró (Pueblo), 23 Km S X-Pujil	CALAKMUL
18	37	40	89	17	52	2 Km N de Nuevo Becal, La Abundancia	CALAKMUL
18	45	0	89	16	54	Brecha a Flores Magón, Campamento	CALAKMUL
18	43	27	89	22	54	"Entrada a "El Papagayo", Campamento"	CALAKMUL
18	7	17	89	47	42	Sección E Zona Arqueológica de Calakmul	CALAKMUL
18	36	29	89	18	1	Nuevo Becal	CALAKMUL
18	31	0	89	25	0	Zona Arqueológica Becan	CALAKMUL
18	12	50	89	27	49	Aguada a 1.5 Km. SW de Cristóbal Colón	CALAKMUL
18	22	33	89	26	30	15 Km S X-Pujil	CALAKMUL
18	39	55	89	24	6	17 Km N X-Pujil	CALAKMUL
18	37	18	89	17	59	1 Km N de Nuevo Becal, Aguada	CALAKMUL
18	48	38	89	17	58	500 m NW Ejido Union 20 de junio (La Mancolona)	CALAKMUL
18	37	21	89	24	1	14 Km N X-Pujil, Km 7 Camino a Nuevo Beca]	CALAKMUL
18	13	49	89	26	20	Narciso Mendoza, pueblo	CALAKMUL
18	21	35	89	26	35	21 Km S X-Pujil	CALAKMUL
18	47	19	89	25	20	4 km SW El Refugio	CALAKMUL
18	11	3	89	44	44	Desviación a campamento chiclero Villahermosa	CALAKMUL
18	12	44	89	24	4	Cerro 1 Km al SE de Cristóbal Colón	CALAKMUL
18	27	13	89	53	21	8.5 km Carretera a Ruinas de Calakmul, Camp.	CALAKMUL
18	49	10	89	17	59	Carr. Nueva Vida-Unión 20 de junio (La Mancolona)	CALAKMUL
18	36	33	89	24	50	2 Km. N Zoh-Laguna	CALAKMUL
18	45	8	89	17	53	Brecha a Flores Magón, "El Papagayo"	CALAKMUL
18	43	53	89	23	43	24 Km N X-Pujil, Entrada a "El Papagayo"	CALAKMUL
18	11	35	89	44	51	Carretera a la Zona Arqueológica de Calakmul	CALAKMUL
18	6	26	89	48	34	Zona Arqueológica de Calakmul	CALAKMUL
18	13	9	89	27	13	Ejido Cristóbal Colón	CALAKMUL
18	16	52	89	27	5	30.5 Km al Sur de X-Pujil, Zona C	CALAKMUL
18	39	2	89	24	32	Aguada a 9 Km. del Ejido Zoh-Laguna, sobre carretera federa	CALAKMUL
18	37	47	89	18	13	2.3 Km N Nuevo Becal	CALAKMUL

18	36	27	89	18	53	2 Km W Nuevo Becal	CALAKMUL
18	35	58	89	15	57	5 Km E Nuevo Becal, Camino a El Chorro	CALAKMUL
18	35	28	89	15	28	7 Km E Nuevo Becal, El Chorro	CALAKMUL
19	0	27	89	17	24	64 Km N X-Pujil, entre Bel-Hay Xcan-Ha	CALAKMUL
19	0	6	89	16	48	64 Km N X-Pujil, Km 2.5, Camino a Rancho San Isidro	CALAKMUL
18	57	52	89	18	22	Km 54 Carr. X-Pujil-Hopelchén	CALAKMUL
18	42	33	89	21	50	Camino a "El Papagayo", Aguada del Apiano	CALAKMUL
18	44	10	89	23	40	22.5 Km N X-Pujil, Arroyo Noh saya	CALAKMUL
18	15	35	89	27	7	30 Km S X-Pujil, Aguada temporal	CALAKMUL
18	37	45	89	18	3	2.5 Km NW Nuevo Becal	CALAKMUL
18	36	29	89	16	38	2.5 Km E Nuevo Becal, Camino a ""El Chorro""	CALAKMUL
18	0	59	89	16	9	Ejido Laguna Alvarado Selva Mediana	CALAKMUL
18	3	30	89	17	34	Plan de Ayala, Pueblo; Aguada	CALAKMUL
18	0	29	89	16	9	Laguna Alvarado, Laguna y Pueblo	CALAKMUL
18	2	0	89	17	23	Bella Unión de Veracruz, Pueblo; Aguada permanente	CALAKMUL
18	1	42	89	16	45	2 Km N Laguna Alvarado	CALAKMUL
18	15	7	89	26	30	31 Km S X-Pujil	CALAKMUL
18	12	44	89	27	4	500 m SE Cristobal Colón	CALAKMUL
18	22	38	89	53	46	Km 19 Carr. a Zona Arqueol. Calakmul	CALAKMUL
18	44	45	89	17	58	Brecha a Flores Magón, Aguada del Cocodrilo	CALAKMUL
18	18	55	89	55	23	Km 30 Carr. a Zona Arqueológica Calakmul	CALAKMUL
18	10	15	89	45	46	Km 52 Carr. a Zona Arqueológica Calakmul, Aguadita del jícaro	CALAKMUL
18	7	25	89	48	57	Zona Arqueol. Calakmul, Aguada del Helipuerto	CALAKMUL
18	30	0.049	90	3	0.431	13 km al sur de la carretera, entrada a la UMA de X-Bonil	CALAKMUL
18	29	0.933	90	3	0.225	Aguada de Los Angelitos, UMA de X-Bonil	CALAKMUL
18	21	58	89	53	6	Km 25 Carretera a zona arqueológica Calakmul	CALAKMUL
18	25	57	89	18	40	1 km NW de Ejido 20 de noviembre	CALAKMUL
18	30	30	89	23	51	Centro de X-Pujil	CALAKMUL
18	35	4	89	24	42	500 m sur de Zoh-Laguna	CALAKMUL
18	24	31	89	29	24	Zona Arqueológica Hormiguero	CALAKMUL
18	17	5	89	27	7	26.5 km al sur de X-Pujil	CALAKMUL
18	11	44	89	27	15	2 km sur de Cristóbal Colón	CALAKMUL
18	10	8	89	27	27	4.5 km a sur de Cristóbal Colón	CALAKMUL
18	31	26	89	43	20	km 118 can. Escarcega-Xpujil	CALAKMUL
18	33	18	89	56	38	Zona Arqueológica Balamku	CALAKMUL
18	26	54	89	53	21	Km 15 can. Zona Arqueológica Calakmul	CALAKMUL
18	10	8	89	46	20	2.5 km al sur de Bonfil	CALAKMUL

Nomenclator Mariposas

Gr	Min	Seg	Gr	Min	Seg	Descripción	Municipio
18	27	13	89	53	21	8.5 km Carretera a Ruinas de Calakmul, Camp	CALAKMUL
18	7	25	89	48	57	Ruinas de Calakmul, La Aguada-helipuerto, Camp.	CALAKMUL
18	48	11	89	22	8	Nueva Vida, Camp.	CALAKMUL
18	36	47	89	17	48	Ejido Nuevo Becal, Camino al Chorro	CALAKMUL
18	6	26	89	48	34	Zona Arqueológica de Calakmul	CALAKMUL
18	43	50	89	23	40	24 Km N X-Pujil, Entrada a "El Papagayo"	CALAKMUL
18	23	53	89	23	43	16 km al N del Ejido Zoh-Laguna	CALAKMUL
18	12	44	89	27	4	500 m SE de Cristóbal Colón	CALAKMUL

18	11	35	89	44	51	Carretera a la Zona Arqueológica Calakmul	CALAKMUL
18	15	11	89	27	3	Ejido Narciso Mendoza	CALAKMUL
18	36	29	89	18	1	Ejido Nuevo Becal	CALAKMUL
18	43	53	89	23	43	25 Km N X-Pujil, Entrada a "El Papagayo"	CALAKMUL
18	45	8	89	17	53	Brecha a Flores Magón, "El Papagayo"	CALAKMUL
18	11	3	89	45	12	Reserva de la Biósfera de Calakmul	CALAKMUL
18	39	2	89	24	32	Aguada a 9 Km. del Ejido Zoh-Laguna, sobre carretera federal	CALAKMUL
18	35	28	89	15	28	El Chorro, Ejido Nuevo Becal	CALAKMUL
18	48	38	89	17	58	Entrada a la Mancolona	CALAKMUL
18	7	17	89	47	42	Zona Arqueológica de Calakmul "B"	CALAKMUL
19	0	5	89	16	48	Zona Norte de la Reserva de la Biosfera de Calakmul	CALAKMUL
18	13	9	89	27	13	Ejido Cristobal Colón, Zona C	CALAKMUL
18	3	30	89	17	34	Ejido Plan de Ayala	CALAKMUL
18	0	58	89	16	11	Ejido Laguna Alvarado Tintal	CALAKMUL
18	0	59	89	16	9	Ejido Laguna Alvarado selva mediana	CALAKMUL
18	35	30	89	26	56	Zoh Laguna, Pueblo	CALAKMUL
18	47	37	89	25	10	Zona I, Selva Baja Subcaducifolia, Reserva de la Biosfera de Calakmul, Norte	CALAKMUL
18	47	20	89	25	20	Zona J, Selva Mediana Subperennifolia, Reserva de la Biosfera de Calakmul, Norte	CALAKMUL
18	48	18	89	22	33	El Refugio, poblado.	CALAKMUL
18	47	51	89	23	26	Reserva de la Biosfera de Calakmul, zona Norte, parcela de Diego Pérez.	CALAKMUL
18	11	34	89	44	51	Desviación a campamento chiclero Villehermosa	CALAKMUL
17	58	19	89	21	29.4	Zona K, Selva Alta	CALAKMUL
17	58	18.3	89	21	30.5	Zona K, Dos Naciones	CALAKMUL
18	24	41	89	29	36	Zona arqueológica El Hormiguero	CALAKMUL
19	0	6	89	16	48	64 Km N X-pujil, km 2.5 Camino a Rancho San Isidro	CALAKMUL
18	0	58	89	16	13	Ejido Laguna Alvarado Acahual de selva baja	CALAKMUL

ANEXO 3

Artículo en prensa.

Artículo aceptado para su publicación en Herp Review.

New Distributional Records for Amphibians and Reptiles from Campeche on the Yucatan Peninsula, Mexico

RENE CALDERON, J.R. CEDEÑO-VÁZQUEZ and CARMEN POZO.
El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal
Carr. Chetumal-Bacalar Km 2, Zona Industrial No. 2
Apdo. postal 424, 77049 Chetumal, Quintana Roo, México

After a bibliography reviewing in Lee (1980,1996), and Campbell (1998); and during the course of fieldwork from March 1997 to April 2000 in the Calakmul Biosphere Reserve (17° 45' and 19° 15' N, 89° 15' and 90° 10' W) and the surroundings in Campeche, Mexico. We have collected numerous specimens of amphibians and reptiles that represent a range extension in the Yucatan Peninsula and new state records for Campeche. All records are from the archaeological site (AS) of Calakmul (18° 11' 35"N and 89° 44'51 "W), and from the Municipality of Calakmul, except when indicated. Among amphibians, there is one new state record, while for reptiles we found eight new state records. In addition, one salamander, two anurans and 24 reptiles represent a range extension. All specimens were collected by the authors and are deposited in the Herpetological Collection of the Museum of Zoology at El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo (ECO-CH-H). Oscar Flores-Villela, curator at Museum of Zoology at Facultad de Ciencias (MZFC) of the UNAM, verified all specimens. All new state records and range extensions are based on Lee (1996).

NEW STATE RECORDS

ANURA

Hyla ebraccata. 30 Km S Xpujil, Ejido Narciso Mendoza (1030); 700 m S Plan de Ayala (1051); and Bella Unión de Veracruz (1070). This species was previously recorded from northern Guatemala, south-central Belize, and there is an isolated population in central Quintana Roo.

SAURIA

Thecadactylus rapicaudus. 10 Km N AS (0716); and AS (0834). This lizard was previously reported from the Peninsula in northern Quintana Roo and Yucatan, and from northern Chiapas, Guatemala and Belize on the southern part of the Peninsula. These records close the gap between the known ranges of this species on the Peninsula.

Corytophanes hernandezii. 10 Km N AS (0612, 0642, 0777) and AS (1440). This species has been previously reported for the base of the Peninsula in Chiapas, Guatemala and Belize, and some isolated records in the state of Quintana Roo. These records extend the range of the species about 120 Km northwest of the closest record.

Anolis pentaprion. 24 Km N X-Pujil (0559); AS (0835); and 64 Km N X-Pujil, 2.5 Km E from Highway 269 (0964). There are only a few records of this species from northern Chiapas, Guatemala and Belize. These records extend the known range of the species a few hundred kilometers north from the nearest record.

Eumeces sumichrasti. AS (1632). There are previous records from the base of the Peninsula on northern Chiapas, Guatemala and central Belize, and from the northeastern corner of the Peninsula on Quintana Roo and Yucatan. This new record for Campeche extends the range of the species a few hundred kilometers from the nearest records and closes the gap between the northeastern and southern populations.

SERPENTES

Symphimus mayae. 15 Km SE Nueva Vida, Brecha a Ricardo Flores Magón (0591); 10 Km N AS (0776). This snake is known from the states of Quintana Roo and Yucatan, and an isolated population in northern Belize. These records confirm the presence of the species in the state of Campeche and extend the range about 150 Km northwest from the nearest record, closing the gap between northern and southern populations.

Tantillita lintoni. 15 Km SE Nueva Vida, Brecha a Ricardo Flores Magón (0820). This is the first record on the Mexican part of the Peninsula, since it was previously reported only from northern Guatemala and southern Belize.

Thamnophis marcianus. 7 Km N Zoh Laguna (0630); and 15 Km SE Nueva Vida, Brecha a Ricardo Flores Magón (1334). These are other isolated records of the species on the Peninsula, and the first known records for Campeche.

Xenodon rabdocephalus. AS (0874); and 30 Km S X-Pujil(1081). These records confirm the presence of the species in the state of Campeche and extend the range more than 100 Km north and west from the nearest records.

NEW RANGE EXTENSIONS

CAUDATA

Bolitoglossa yucatanana. 20 Km NE X-Pujil (color slide photograph deposited at ECO-CH-H, Cat. number A-0001); and 20 Km S Conhuas (1629). This species is well known from the northern Yucatan Peninsula. These records extend the range about 160 Km northeast from the nearest record from central Campeche, suggesting a continuous distribution range on the Peninsula.

ANURA

Hyla loquax. Municipality of Hopelchén: 64 Km S Dzibalchen (1222); and 23 Km SW Xkan-Ha (1234). This species has been previously recorded along the highway Escarcega-Chetumal (Hwy 186). These records extend the range ca. 80 Km north of those localities.

Gastrophryne elegans. Municipality of Hopelchen: 64 Km S Dzibalchen (1216, 1217, 1221, 1224); and 23 Km SW Xkan-Ha (1235). This species has been previously recorded in southern Campeche. These new records extend the range ca.100 Km northward on the Peninsula.

TESTUDINES

Staurotypus triporcatus. 7 Km E Nuevo Becal, El Chorro (1189). This species is well known on the base of the Peninsula, however there is a gap on southeastern Campeche and southwestern Quintana Roo. This record closes that gap suggesting a continuous distribution range through the base of the Peninsula.

Kinosternon creaseri. Nuevo Becal (1166); and 24 Km N Xpujil (1384). This species is endemic to the Yucatan Peninsula and these records extend its range ca. 100 Km west of the closest record.

Terrapene carolina yucatanana. 8.5 Km SE Conhuas (0792); and AS (1187). This box turtle is known from northern and western parts of the Peninsula. These records represent a range extension of ca. 150 Km southeast from the closest record.

SAURIA

Ctenosaura defensor. AS (0622). It is well known from northwestern Yucatan and from two records from Campeche. This new record from Campeche is an extension of the known distribution of the species ca. 120 Km south and ca. 160 Km east from the previous state records.

Iguana iguana. Municipality of Escárcega, 71 Km SW Escarcega, between El Machetazo and El Naranjo villages (1642). This is the southernmost record of the species in Campeche, and extends the range ca. 90 Km northeast from the closest record, increasing slightly the range proposed by Lee (1996).

Sceloporus lundelli. AS (0621, 0922, 1146). This species is well known for the north and western part of the Peninsula, and there is an isolated population on central Belize and northeastern Guatemala. These records represent a range extension ca. 100 Km from the nearest record, and close the gap between the northern and southern parts of the Peninsula.

Anolis biporcatus. 30 Km S X-Pujil, Ejido Narciso Mendoza (0829). This species has been reported only for the southern end of the Peninsula, and from an isolated record from western Campeche. This record extends the range ca. 100 Km north from the closest record.

Anolis sagrei. X-Pujil town (1299). This is the first record of the species for the center of the Peninsula, and closes the gap between the eastern and western parts of the Peninsula. The distribution of this species surely has been affected by human activity, since it is a human commensal, and is rarely found far from areas of human impact as commented by Lee (1996).

Sphenomorphus cherriei. 15 Km SE Nueva Vida, Brecha a Ricardo Flores Magon (0576, 1324); AS (0843); and 10 Km N AS (0880). This species is common on the base of the Peninsula, and from an isolated population on the north. These records confirm its presence on the center of the Peninsula and extends its range ca. 150 Km northwest from the nearest locality.

Cnemidophorus angusticeps. 64 Km N X-Pujil (0984); and 2 Km NW Conhuas, Balam-Ku ruins (1486). This species is common from the northern portion of the Peninsula and from two isolated populations on central Belize and Guatemala. These records extend the range ca. 120 Km southeast from the nearest localities.

Cnemidophorus deppii. 35 Km S X-Pujil, near Cristobal Colón village (1091, 1096, 1099, 1519, 1520, 1521, 1522). This species has been previously recorded on the extreme southwestern Campeche on the Peninsula. These records extend the range southeastward ca. 300 Km.

Comment: According to the identification criteria used by Lee (1996), the specimens we collected belong to *Cnemidophorus deppii*, however in accordance with Campbell (1998) pertain to *Cnemidophorus maslini*, a subspecies of *Cnemidophorus cozumela* elevated to a full species as suggested by Taylor and Cooley (1995).

SERPENTES

Dipsas brevifacies. 34 Km S X-Pujil, Cristobal Colón village (0555, 1083); and AS (0646, 0841, 1160). This species is endemic and well known from the north and eastern part of the Peninsula. There is one other

isolated record close to Belize city. These records extend the distribution about 100 Km south of the closest locality.

Dryadophis melanolomus. 30 Km S X-Pujil, Ejido Narciso Mendoza (0655); and AS (0767). This species is well represented in the northern and southeastern parts of the Peninsula. These records extend its range ca. 100 Km toward the center of the Peninsula.

Imantodes gemmistratus. 64 Km N X-Pujil, 2.5 Km E from Highway 269 (0960). This species occurs in the northern and western parts of the Peninsula. There is an isolated population on the southern Peninsula in Guatemala. The record extends the range ca. 180 Km southwest from the closest locality and bridges the gap on the other localities on the Mexican part of the Peninsula.

Imantodes tenuissimus. AS (0640). This species is endemic to the Peninsula and is well known on its northern portion. The new record is the southernmost for the Peninsula and extends the range ca. 180 Km southward.

Lampropeltis triangulum. 64 Km N X-Pujil, 2.5 Km E from Highway 269 (0959). This species is well known from the southern and northern parts of the Peninsula. The new record closes the 200 Km central gap between other populations on the Peninsula.

Oxybelis aeneus. 24 Km N X-Pujil (0822); 1 Km S Plan de Ayala (1088); and AS (1284, 1439). It is well known from the northern, eastern and southeastern parts of the Peninsula. These records extend the range by about 150 Km from the nearest records and close the gap on central Peninsula.

Oxybelis fulgidus. Nuevo Becal (0816); and 1.5 Km S Plan de Ayala (1076). This species was previously recorded from the northern and southeastern parts of the Peninsula. These new records confirm the presence of this species on central Peninsula, and extend the range ca. 100 Km westward.

Sibon nebulata. 30.5 Km S X-Pujil, Ejido Narciso Mendoza (0790); 24 Km N Xpujil (1007); and AS (1170). These records confirm the presence of this species on the region as proposed by Lee (1996). There is only one previous record for Campeche, ca. 240 Km west from these records.

Sibon sanniola. 30.5 Km S X-Pujil, Ejido Narciso Mendoza (1098); and AS (1285). This species is endemic to the Peninsula and its previously known range is on the northern and southeastern areas. These records extend its range ca. 125 Km to the center of the Peninsula.

Urotheca elapoides. 10 Km N AS (772). It is a well known species from the southern end of the Peninsula, and there are a few isolated records in the north. The record extends the distribution ca. 130 Km north from the nearest record.

Agkistrodon bilineatus. AS (1261); and 2 Km NW Conhuas, Balam-Ku ruins (color slide photograph deposited at ECO-CH-H, Cat. number R-0037). This species is common from the northern end of the Peninsula, and there is an isolated population on northern Belize. There is only one previous record from northwestern Campeche, and specimen we collected represents the southernmost record in the Mexican part of the Peninsula, extending the range on Campeche by more than 200 Km southeast from the previous record.

Crotalus durissus. AS (861, 1147,1441); 24 Km N Xpujil (884); 31.5 Km S X-Pujil (1549); 7 Km E Nuevo Becal, El Chorro (1419). This species is known from the Mexican part of the Peninsula except south-central Campeche, and from isolated populations in northern Guatemala and central Belize. These records confirm the presence of the species on southern Campeche, extending the range by more than 100 Km southward.

Porthidium yucatanicum. Municipality of Hopelchén, Dzibalchén town (1204). This species is endemic to the Yucatan Peninsula and this is the southernmost record. It represents the second record for Campeche and extends the range by more than 100 Km south to the center of the Peninsula.

Acknowledgements

This work was supported by CONABIO (projects J112 and Q049), the Government of the state of Campeche and PRONATURA Peninsula de Yucatan A.C.. We are indebted to Oscar Flores-Villela for verifying specimens and for comments on a previous version of the manuscript. We also thank the staff of the Museum of Zoology from El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal for helping during fieldwork, and the staff from Calakmul Archaeological Site, specially Herminio Chan who collected some specimens. We are grateful to Sophie Calmé for reviewing a previous version of the manuscript.

LITERATURE CITED

- Campbell, J. A. 1998. Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatán and Belize. Univ. Oklahoma Press. 380 pp.
- Lee, J. C. 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatán Peninsula. Univ. Kans. Mus. Nat. Hist. Misc. Publ. 67. 75 pp.
- _____. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatán Peninsula. Cornell Univ. Press, Ithaca, N. Y. 500 pp.
- Taylor, H. L., and C. R. Cooley. 1995. A multivariate analysis of morphological variation among parthenogenetic teiid lizards of the *Cnemidophorus cozumela* complex. *Herpetologica* 5:67-76.

ANEXO 4

Listas Sistemáticas de anfibios, reptiles y mariposas de la región de Calakmul.

ANFIBIOS

ORDEN ANURA

FAMILIA I. BUFONIDAE

1. *Bufo marinus* LINNAEUS, 1758
2. *Bufo valliceps* WIEGMANN, 1833

FAMILIA II. HYLIDAE

3. *Agalychnis callidryas* (COPE, 1862)
4. *Hyla ebraccata* COPE, 1874
5. *Hyla loquax* GAIGE & STUART, 1934
6. *Hyla microcephala* COPE, 1886
7. *Hyla picta* (GUNTER, 1937)
8. *Phrynohyas venulosa* (LAURENTI, 1768)
9. *Scinax staufferi* (COPE, 1865)
10. *Smilisca baudini* (DUMÉRIL & BIBRON, 1841)
11. *Triprion petasatus* (COPE, 1865)

FAMILIA III. LEPTODACTYLIDAE

12. *Leptodactylus labialis* (COPE, 1877)
13. *Leptodactylus melanonotus* (HALLOWELL, 1861)

FAMILIA IV. MICROHYLIDAE

14. *Gastrophryne elegans* (BOULENGER, 1882)
15. *Hypopachus variolosus* (COPE, 1866)

FAMILIA V. RANIDAE

16. *Rana brownorum* SANDERS, 1973
17. *Rana vaillanti* BROCCCHI, 1877

FAMILIA VI. RHINOPHRYNIDAE

18. *Rhinophrynus dorsalis* DUMÉRIL & BIBRON, 1841

ORDEN CAUDATA

FAMILIA VII. PLETHODONTIDAE

19. *Bolitoglossa yucatanana* (PETERS, 1882)

REPTILES

ORDEN CROCODYLIA

FAMILIA CROCODYLIDAE

1. *Crocodylus moreletii* (Duméril & Duméril, 1851)

ORDEN TESTUDINES

FAMILIA BATAGURIDAE

2. *Rhinoclemmys areolata* (Duméril & Bibron, 1851)

FAMILIA EMYDIDAE

3. *Terrapene carolina* (Linnaeus, 1758)
4. *Trachemys scripta* (Schoepf, 1792)

FAMILIA KINOSTERNIDAE

5. *Kinosternon creaseri* Hartweg, 1934
6. *Kinosternon leucostomum* (Duméril & Bibron, 1851)
7. *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766)

FAMILIA STAUROTYPIDAE

8. *Claudius angustatus* Cope, 1865
9. *Staurotypus triporcatus* (Wiegmann, 1828)

ORDEN SQUAMATA

SUBORDEN SAURIA

FAMILIA CORYTOPHANIDAE

10. *Basiliscus vittatus* Wiegmann, 1828
11. *Corytophanes cristatus* (Merrem, 1821)
12. *Corytophanes hernandezii* (Wiegmann, 1831)
13. *Laemanctus longipes* Wiegmann, 1834
14. *Laemanctus serratus* Cope, 1864

FAMILIA EUBLEPHARIDAE

15. *Coleonyx elegans* Gray, 1845

FAMILIA GEKKONIDAE

16. *Hemidactylus frenatus* Schlegel, 1836
17. *Sphaerodactylus glaucos* Cope, 1865
18. *Thecadactylus rapicaudus* (Houttuyn, 1782)

FAMILIA IGUANIDAE

19. *Ctenosaura defensor* Cope, 1866

FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE

20. *Sceloporus chrysostictus* Cope, 1867
21. *Sceloporus lundelli* Smith, 1939

FAMILIA POLYCHRIDAE

22. *Anolis biporcatus* (Wiegmann, 1834)
23. *Anolis lemurinus* Cope, 1861
24. *Anolis pentaprion* Cope, 1862
25. *Anolis rodriguezii* Bocourt, 1873
26. *Anolis sagrei* Duméril & Bibron, 1837

27. *Anolis sericeus* Hallowell, 1856
28. *Anolis tropidonotus* Peters, 1863

FAMILIA SCINCIDAE

29. *Eumeces schwartzei* Fischer, 1884
30. *Eumeces sumichrasti* (Cope, 1866)
31. *Mabuya brachypoda* Taylor, 1956
32. *Sphenomorphus cherriei* (Cope, 1893)

FAMILIA TEIIDAE

33. *Ameiva undulata* (Wiegmann, 1834)
34. *Cnemidophorus angusticeps* Cope, 1878
35. *Cnemidophorus deppii* Wiegmann, 1834

SUBORDEN SERPENTES

FAMILIA TYPHLOPIDAE

36. *Typhlops microstomus* Cope, 1866

FAMILIA BOIDAE

37. *Boa constrictor* (Linnaeus, 1758)

FAMILIA COLUBRIDAE

38. *Coniophanes imperialis* (Kennicott, 1859)
39. *Coniophanes schmidti* Bailey, 1937
40. *Dipsas brevifacies* (Cope, 1866)
41. *Dryadophis melanolomus* Cope, 1868
42. *Drymarchon corais* (Bofe, 1827)
43. *Drymobius margaritiferus* (Schlegel, 1837)
44. *Elaphe flavirufa* (Cope, 1867)
45. *Ficimia publia* Cope, 1866
46. *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758)
47. *Imantodes gemmistratus* Cope, 1860
48. *Imantodes tenuissimus* Cope, 1866
49. *Lampropeltis triangulum* (Lacépède, 1788)
50. *Leptodeira frenata* Cope, 1886
51. *Leptodeira septentrionales* Kennecott, 1859
52. *Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758)
53. *Leptophis mexicanus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854
54. *Ninia sebae* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
55. *Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824)
56. *Oxybelis fulgidus* (Daudin, 1803)
57. *Pliocercus elapoides* Cope, 1860
58. *Pseustes poecilonotus* (Gunther, 1858)
59. *Senticolis triaspis* (Cope, 1866)
60. *Sibon fasciata* (Gunther, 1858)
61. *Sibon nebulata* (Linnaeus, 1758)
62. *Sibon sanniola* (Cope, 1866)

63. *Sibon sartorii* (Cope, 1863)
64. *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758)
65. *Symphimus mayae* (Gaige, 1936)
66. *Tantillita lintoni* (Smith, 1940)
67. *Tantillita canula* Cope, 1876
68. *Thamnophis marcianus* (Baird & Girard, 1853)
69. *Xenodon rabdocephalus* (Wied, 1824)

FAMILIA ELAPIDAE

70. *Micrurus diastema* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)

FAMILIA VIPERODAE

71. *Agkistrodon bilineatus* Gunther, 1863
72. *Bothrops asper* (Garman, 1883)
73. *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758

MARIPOSAS

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE
PAPILIONIDAE	Papilioninae	1. <i>Battus philenor acauda</i>
		2. <i>Battus polydamas polydamas</i>
		3. <i>Battus laodamas copanae</i>
		4. <i>Parides sessostris zestos</i>
		5. <i>Parides erithalion polyzelus</i>
		6. <i>Parides iphidamas iphidamas</i>
		7. <i>Protographium epidaus epidaus</i>
		8. <i>Protographium philolaus philolaus</i>
		9. <i>Protographium agesilaus neosilaus</i>
		10. <i>Protesilaus macrosilaus penthesilaus</i>
		11. <i>Priamides rogeri</i>
		12. <i>Priamides anchisiades</i>
		13. <i>Troilides torquatus mazai</i>
		14. <i>Heraclides thoas autocles</i>
		15. <i>Heraclides crespontes</i>
		16. <i>Calaides ornythion ornythion</i>
		17. <i>Calaides astyalus pallas</i>
		PIERIDAE
19. <i>Anteos clorinde</i>		
20. <i>Anteos maerula</i>		
21. <i>Phoebis agarithe agarithe</i>		
22. <i>Phoebis argante argante</i>		
23. <i>Phoebis philea philea</i>		
24. <i>Phoebis sennae marcellina</i>		
25. <i>Rhabdodryas trite ssp.</i>		
26. <i>Aphrissa statira jada</i>		

27. *Abaeis nicippe*
 28. *Pyrisitia dina westwoodi*
 29. *Pyrisitia lisa centralis*
 30. *Pyrisitia nise nelphe*
 31. *Pyrisitia proterpia proterpia*
 32. *Eurema albula celata*
 33. *Eurema arbela boisduvaliana*
 34. *Eurema दौरा eugenia*
 35. *Kricogonia lyside*
 Pierinae 36. *Glutophrissa drusilla tenuis*
 37. *Pieriballia viardi viardi*
 38. *Ascia monuste monuste*
 39. *Ganyra phaloae josepha*
 NYMPHALIDAE Heliconinae 40. *Philaethria diatonica*
 41. *Dione Juno huascuma*
 42. *Agraulis vanillae incarnata*
 43. *Dryadula phaetusa*
 44. *Dryas iulia moderata*
 45. *Eueides aliphera gracilis*
 46. *Eueides isabella eva*
 47. *Heliconius charitonia vazquezae*
 48. *Heliconius erato petiveranus*
 49. *Euptoieta claudia daunius*
 50. *Euptoieta hegesia hoffmanni*
 Nymphalinae 51. *Anartia amathea venusta*
 52. *Anartia jatrophae luteipicta*
 53. *Siproeta stelenes biplagiata*
 54. *Siproeta epaphus epaphus*
 55. *Junonia evarete zonalis*
 56. *Chlosyne erodyle erodyle*
 57. *Chlosyne gaudialis gaudialis*
 58. *Chlosyne janais janais*
 59. *Chlosyne lacinia lacinia*
 60. *Chlosyne janais janais*
 61. *Thessalia theona theona*
 62. *Phyciodes phaon*
 63. *Anthanassa argentea*
 64. *Anthanassa frisia tulcis*
 65. *Castilla myia myia*
 66. *Castilia ofella*
 Limenitidinae 67. *Historis odius dious*
 68. *Historis acheronta acheronta*
 69. *Smyrna blomfildia datis*
 70. *Colobura dirce dirce*
 71. *Tigridia acesta spp*
 72. *Biblis hyperia aganisa*
 73. *Mestra dorcas amymone*

74. *Myscelia cyaniris cyaniris*
 75. *Myscelia ethusa ethusa*
 76. *Catonephele mexicana*
 77. *Catonephele numilia esite*
 78. *Nessaea aglaura aglaura*
 79. *Eunica alcmena alcmena*
 80. *Eunica monima*
 81. *Eunica tatila tatila*
 82. *Hamadryas amphimone mexicana*
 83. *Hamadryas februa ferentina*
 84. *Hamadryas feronia farinulenta*
 85. *Hamadryas guatemalena guatemalena*
 86. *Hamadryas julitta*
 87. *Pyrrhogyra neaerea hypsenor*
 88. *Pyrrogyra otolais otolais*
 89. *Temenis laothoe hondurensis*
 90. *Nica flavilla bachiana*
 91. *Dynamine dyonis*
 92. *Dynamine theseus*
 93. *Dynamine postverta mexicana*
 94. *Callicore texa titania*
 95. *Adelpha basiloides basiloides*
 96. *Adelpha fessonina fessonina*
 97. *Adelpha iphiclus iphicleola*
 98. *Adelpha ixia leucas*
 99. *Adelpha naxia epiphicla*
 100. *Adelpha phylaca phylaca*
 101. *Adelpha serpa massilia*
 102. *Marpesia chiron marius*
 103. *Marpesia petreus tethys*
 104. *Archaeoprepona demophon centralis*
 105. *Archaeoprepona demophoon gulina*
 106. *Prepona laertes octavia*
 107. *Prepona pylene philetas*
 108. *Zaretis callidryas*
 109. *Siderone syntiche syntiche*
 110. *Anaea troglodyta aidea*
 111. *Consul electra electra*
 112. *Fountainea eurypyle confusa*
 113. *Fountainea glycerium yucatanum*
 114. *Memphis artacaena*
 115. *Memphis forreri*
 116. *Memphis hedemanni*
 117. *Memphis phila boisduvali*
 118. *Memphis pithyusa*
 119. *Asterocampa idyja argus*
 120. *Doxocopa laure laure*

Charaxinae

Apaturinae

		121. <i>Doxocopa pavon theodora</i>
	Morphiinae	122. <i>Morpho achilles montezuma</i>
	Brassolinae	123. <i>Opsiphanes invirae fabricii</i>
		124. <i>Opsiphanes quiteria quirinus</i>
		125. <i>Caligo atreus uranus</i>
		126. <i>Caligo teucer memnon</i>
		127. <i>Eryphanis aesacus aesacus</i>
	Satyrinae	128. <i>Manataria maculata</i>
		129. <i>Cepheptychia glaucina</i>
		130. <i>Cissia pseudoconfusa</i>
		131. <i>Cissia terrestris</i>
		132. <i>Hermeptychia hermes hermes</i>
		133. <i>Magneptychia libye</i>
		134. <i>Pareptychia binocula metaleuca</i>
		135. <i>Pareptychia ocirrhoe.</i>
		136. <i>Taygetis virgilia</i>
		137. <i>Taygetis thamyra</i>
		138. <i>Vareptychia usitata pieria</i>
		139. <i>Vareptychia similis</i>
		140. <i>Yphtimoides renata</i>
		141. <i>Cyllopsis sp.</i>
	Danainae	142. <i>Danaus eresimus montezuma</i>
		143. <i>Danaus gilippus thersippus</i>
		144. <i>Danaus plexippus plexippus</i>
		145. <i>Lycorea halia atergatis</i>
	Ithomiidae	146. <i>Oleria Paula</i>
		147. <i>Mechanitis doryssus</i>
		148. <i>Mechanitis polymnia lycidice</i>
	Libytheinae	149. <i>Libytheana carinenta mexicana</i>
LYCAENIDAE	Riodininae	150. <i>Euselasia chrysippe</i>
		151. <i>Euselasia sergia</i>
		152. <i>Euselasia sp</i>
		153. <i>Euselasia mystica</i>
		154. <i>Euselasia aurantiaca aurantiaca</i>
		155. <i>Mesosemia telegone lamachus</i>
		156. <i>Napaea umbra umbra</i>
		157. <i>Rhetus arcus thia</i>
		158. <i>Rhetus periander naevianus</i>
		159. <i>Notheme erota diadema</i>
		160. <i>Calephelis wrighti</i>
		161. <i>Calephelis fulmen</i>
		162. <i>Calephelis stallingsi</i>
		163. <i>Calephelis maya</i>
		164. <i>Calephelis yautepequensis</i>
		165. <i>Calephelis browni</i>
		166. <i>Calephelis tikal</i>
		167. <i>Calephelis sp.</i>

168. *Charis gynaea zana*
 169. *Baeotis zonata simbla*
 170. *Baeotis sulphurea macularia*
 171. *Caria ino melicerta*
 172. *Caria stillaticia*
 173. *Caria lampeto*
 174. *Melanis pixe pixe*
 175. *Melanis silaris*
 176. *Mesene sp*
 177. *Symmachia accusatrix*
 178. *Sarota psaros psaros*
 179. *Anteros carausius carausius*
 180. *Calydna sturnula hegias*
 181. *Emesis lucinda aurimna*
 182. *Emesis mandana furor*
 183. *Emesis tenedia tenedia*
 184. *Emesis emesia yucatanensis*
 185. *Emesis tegula*
 186. *Argyrogrammana holosticta*
 187. *Pseudonymphidia clearista*
 188. *Apodemia hypoglauca hypoglauca*
 189. *Thisbe irenea belides*
 190. *Thisbe lycorias lycorias*
 191. *Lemonias agave*
 192. *Juditha molpe molpe*
 193. *Synargis calyce mycone*
 194. *Pandemos godmanii*
 195. *Theope virgilius virgilius*
 196. *Theope diores*
 197. *Theope publius*
 198. *Caliociasma lilina*
Polyommatae 199. *Leptotes cassius striata*
 200. *Hemiargus ceraunus*
 201. *Everes comyntas*
 202. *Celestrina argiolus gozora*
 203. *Zizula cyna*
Eumaeini 204. *Eumaeus toxea*
 205. *Evenus regalis*
 206. *Allosmaitia strophius*
 207. *Pseudolycaena damo*
 208. *Alides haesus*
 209. *Alides gaumeri*
 210. *Alides polybe*
 211. *Alides carpasia*
 212. *Thecla (grupo hemon) hemon*
 213. *Arawacus sito*
 214. *Rekoa meton*

		215. <i>Rekoa palegon</i>
		216. <i>Chlorostrymon simaethis</i>
		217. <i>Panthiades bathildis</i>
		218. <i>Panthiades phaleros</i>
		219. <i>Calycopsis isobea</i>
		220. <i>Calycopsis cyphara</i>
		221. <i>Calycopsis complex</i>
		222. <i>Callophrys sheredani</i>
		223. <i>Thecla</i> (grupo <i>gemma</i>) <i>echelta</i>
		224. <i>Strymon melinus</i>
		225. <i>Strymon alea</i>
		226. <i>Strymon bebrycia</i>
		227. <i>Strymon bazochii</i>
		228. <i>Strymon mulucha</i>
		229. <i>Strymon yojoa</i>
		230. <i>Strymon cestri</i>
		231. <i>Strymon istapa</i>
		232. <i>Strymon ziba</i>
		233. <i>Strymon megaros</i> #1
		234. <i>Strymon serapio</i>
		235. <i>Thecla</i> (grupo <i>aruma</i>) <i>galliena</i>
		236. <i>Mynistrymon guacanagari</i>
		237. <i>Mynistrymon azia</i>
		238. <i>Mynistrymon una</i>
		239. <i>Brangas getus</i>
		240. <i>Thecla</i> (grupo <i>heraclides</i>) <i>heraclides</i>
		241. <i>Thecla</i> (grupo <i>color</i>) <i>conoveria</i>
		242. <i>Thecla caesaries</i>
		243. <i>Thecla</i> sp
HESPERIIDAE	Pyrrhopyginae	244. <i>Pyrrhopyge mulleri</i>
		245. <i>Elbella scylla</i>
		246. <i>Myscelus amystis hages</i>
	Pyrginae	247. <i>Phocides palemon lilea</i>
		248. <i>Phocides belus</i>
		249. <i>Phanus marshallii</i>
		250. <i>Udranomia kikkawai</i>
		251. <i>Proteides mercurius mercurius</i>
		252. <i>Epargyreus exadeus cruza</i>
		253. <i>Polygonus manueli manueli</i>
		254. <i>Chiodes zilpa</i>
		255. <i>Aguna asander asander</i>
		256. <i>Aguna claxon</i>
		257. <i>Aguna aurance hypozonins</i>
		258. <i>Aguna metophis</i>
		259. <i>Aguna coellus</i>
		260. <i>Typhedanus undulatus</i>
		261. <i>Polythrix octomaculata</i>

262. *Polythrix asine*
263. *Codattractus carlos*
264. *Codattractus alcaeus*
265. *Codattractus yucatanus*
266. *Codattractus melon*
267. *Ridens allyni*
268. *Urbanus proteus proteus*
269. *Urbanus viterboana*
270. *Urbanus belli*
271. *Urbanus esmeraldus*
272. *Urbanus dorantes dorantes*
273. *Urbanus teleus*
274. *Urbanus tanna*
275. *Urbanus simplicius*
276. *Urbanus procne*
277. *Urbanus doryssus doryssus*
278. *Astraptus fulgerator azul*
279. *Astraptus egregius*
280. *Astraptus enotrus*
281. *Astraptus alector hopfferi*
282. *Astraptus anaphus annetta*
283. *Calliades zeutus*
284. *Autochton longipennis*
285. *Autochton zar ex*
286. *Thessia jalapus*
287. *Achalarus albociliatus albociliatus*
288. *Achalarus toxeus*
289. *Cabares potrillo potrillo*
290. *Nascus phocus*
291. *Celaenorrhinus stola*
292. *Spathilepia clonius*
293. *Cogia colchas*
294. *Arteurotia tractipennis tractipennis*
295. *Polyctor cleta*
296. *Nisoniades rubescens*
297. *Pellicia arina*
298. *Staphylus vulgata*
299. *Staphylus lenis*
300. *Gorgythion begga pyralina*
301. *Gorythion vox*
302. *Quadrus cerialis*
303. *Quadrus contubernalis*
304. *Quadrus lugubris lugubris*
305. *Sostrata nordica*
306. *Paches loxus zonula*
307. *Atarnes sallei*
308. *Mylon menippus*

309. *Mylon pelopidas*
310. *Carrhenes canescens canscens*
311. *Xenophanes tryxus*
312. *Antigonus nearchus*
313. *Antigonus erosus*
314. *Systasea pulverulenta*
315. *Aethilla lavochorea*
316. *Achyodes busirus heros*
317. *Eantis thraso*
318. *Grais stigmaticus stigmaticus*
319. *Timochares trifasciata trifasciata*
320. *Timochares ruptifasciatus ruptifasciatus*
321. *Anastrus sempiternus*
322. *Anastrus neaeris*
323. *Ebrietas sp.*
324. *Ebrietas anacreon*
325. *Cycloglypha thrasibulus*
326. *Helias cama*
327. *Chiomara georgina georgina*
328. *Chiomara mithrax*
329. *Gesta invisus*
330. *Pyrgus adepta*
331. *Pyrgus philetas*
332. *Pyrgus oileus*
333. *Heliopetes macaira*
334. *Heliopetes arsalte*
335. *Heliopetes alana*
Hesperiinae 336. *Synapte pecta*
337. *Zariaspes mys*
338. *Anthoptus insignis*
339. *Corticea corticea*
340. *Vinius tryhana*
341. *Callimormus saturnus*
342. *Virga virginus*
343. *Mnasicles geta*
344. *Methionopsis ina*
345. *Mnaseas bicolor*
346. *Phanes aletes*
347. *Monca telata*
348. *Monca tyrtaeus*
349. *Nastra leucone leucone*
350. *Cymaenes theogenis*
351. *Cymaenes trebius*
352. *Cymaenes fraus*
353. *Vehilius inca*
354. *Vehilius illudens*
355. *Remella remus*

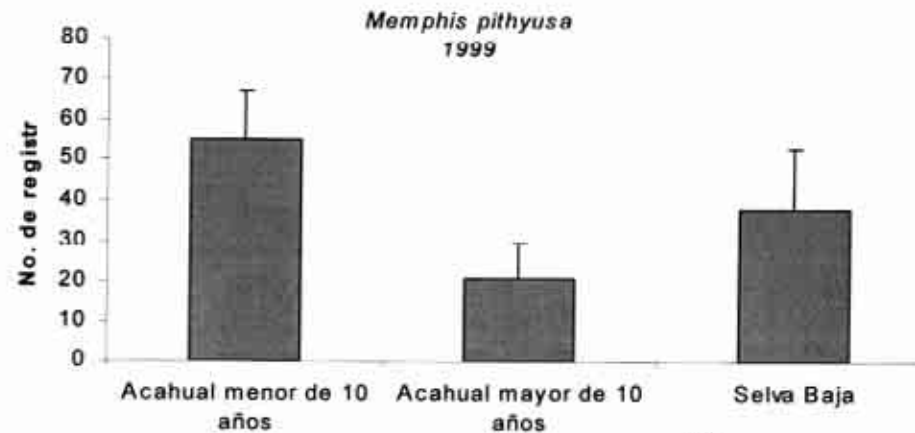
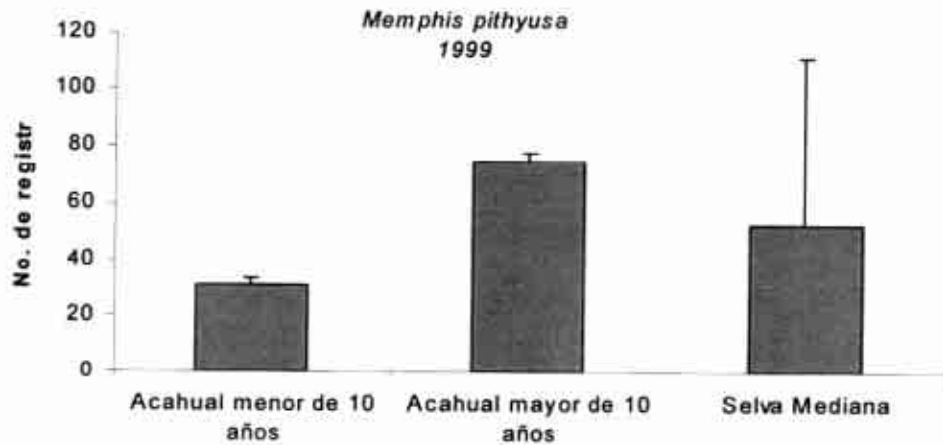
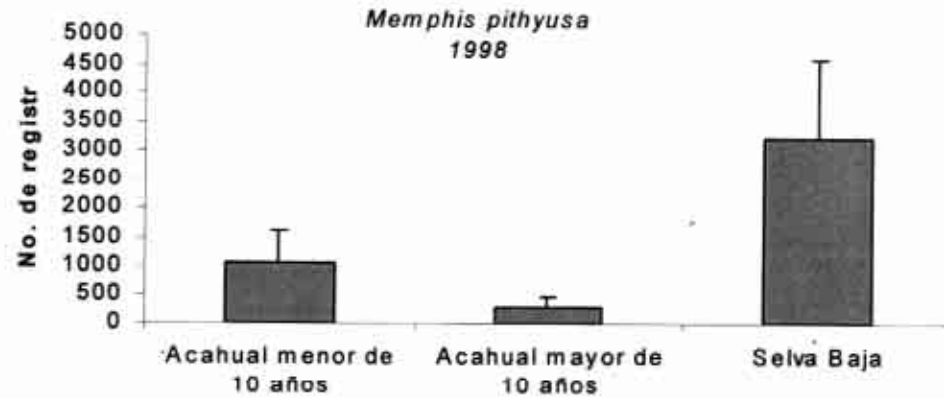
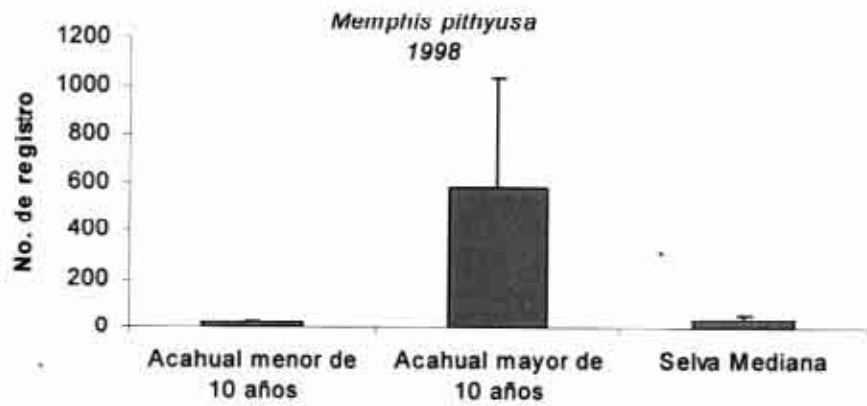
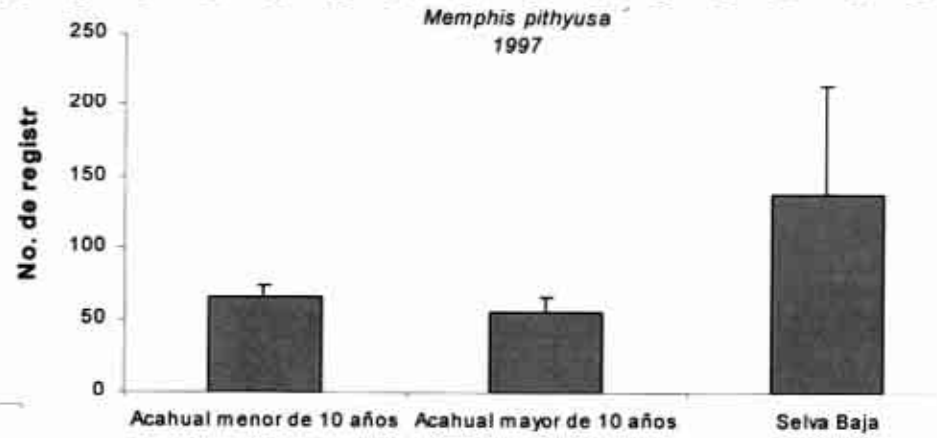
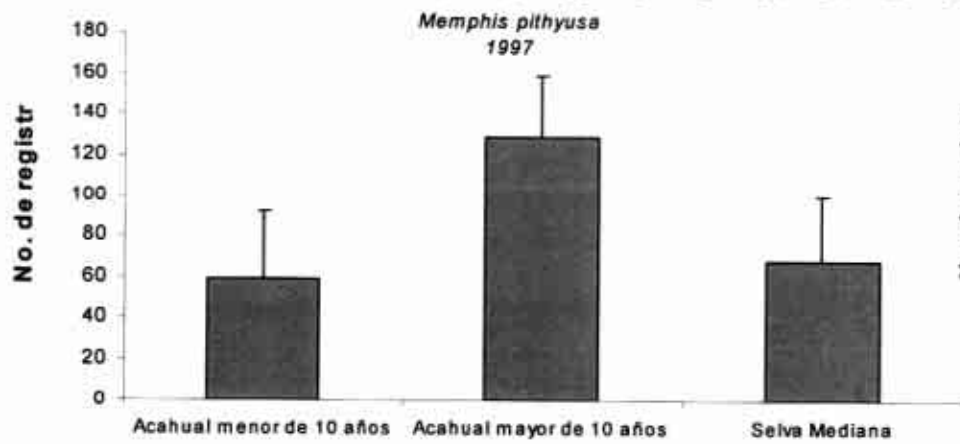
356. *Lerema accius*
357. *Lerema lochius*
358. *Morys valerius valda*
359. *Morys geisa lyde*
360. *Vettius fantasos*
361. *Vettius onca*
362. *Vettius tertianus*
363. *Tromba xanthura*
364. *Synale cynaxa*
365. *Carystus phorcus*
366. *Damas clavus*
367. *Perichares philetas adela*
369. *Orses cynisca*
370. *Rhinthon osca*
370. *Conga chydaea*
371. *Copaeodes minima*
372. *Atalopedes campestris campestris*
373. *Polites vibex praeceps*
374. *Wallengrenia otho otho*
375. *Amblycirtes tolteca tolteca*
376. *Lerodea eufala*
377. *Lerodea arabus*
378. *Panoquina ocola*
379. *Panoquina hecebolus*
380. *Panoquina leucas*
381. *Panoquina pauper*
382. *Panoquina evadnes*
383. *Vacerra litana*
384. *Aides brilla*
385. *Neoxeniades luda*
386. *Astrartes alardus latia*
387. *Nisoniades spp*
388. *Lamprospilos orchidia*

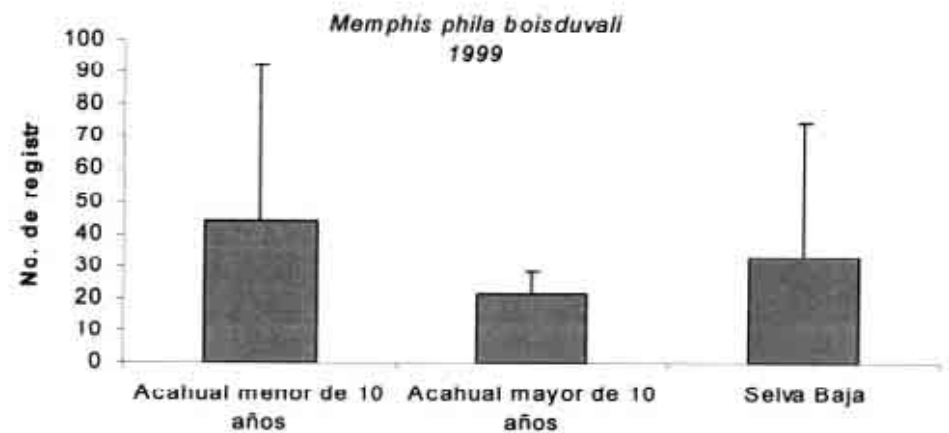
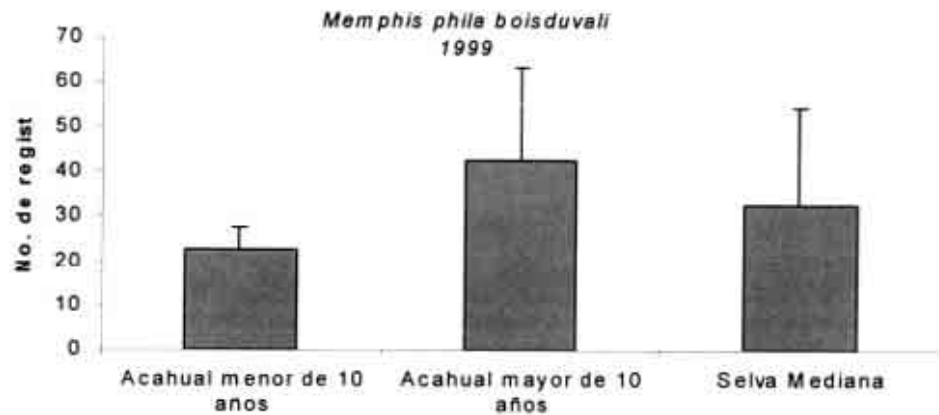
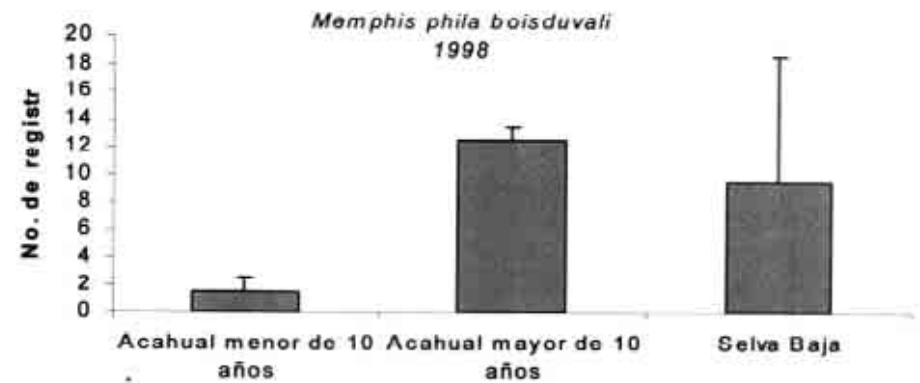
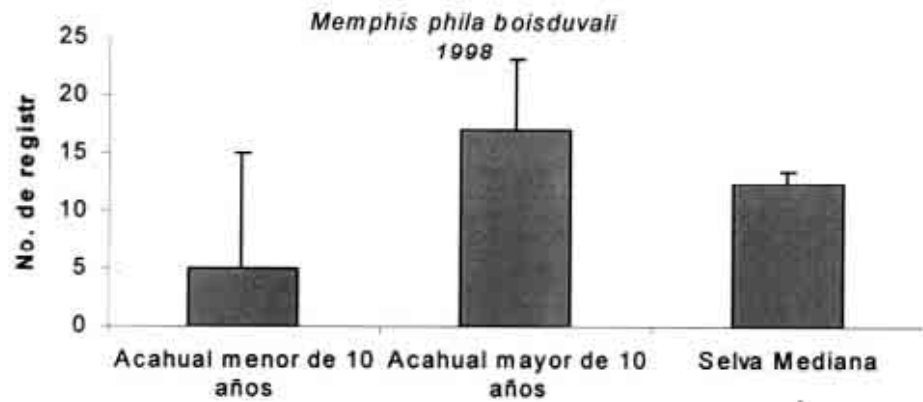
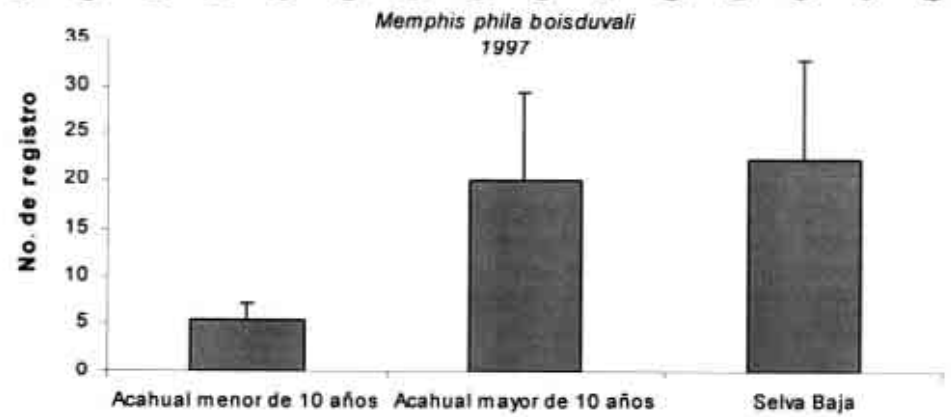
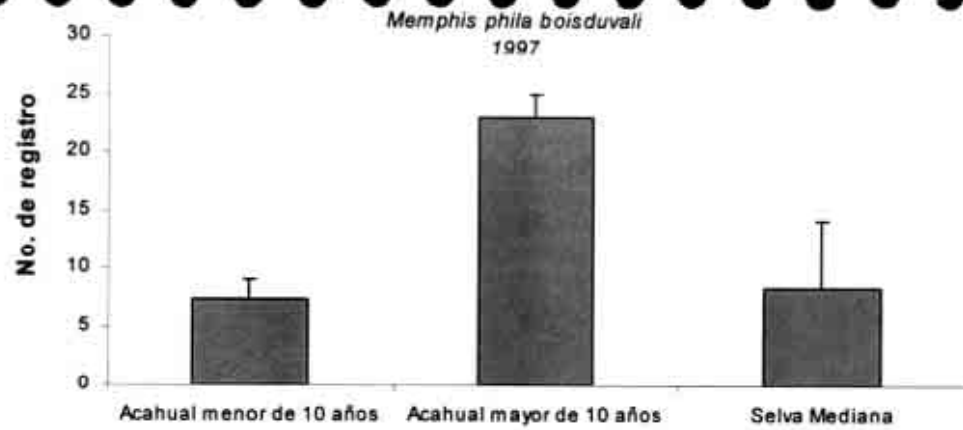
ANEXO 5

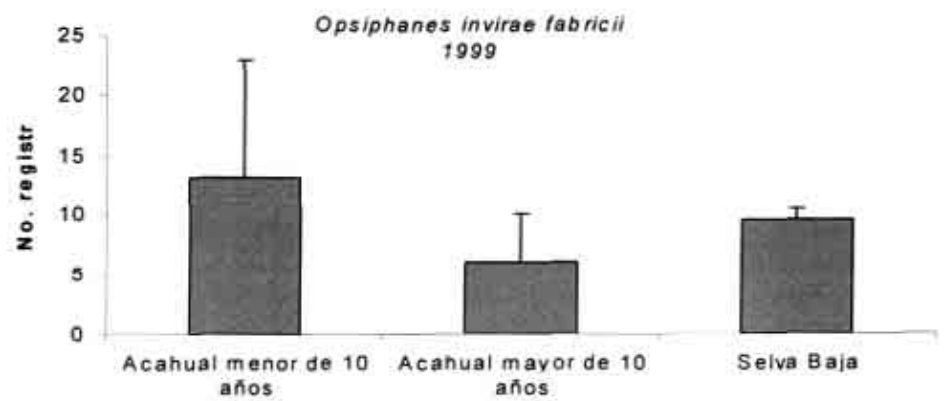
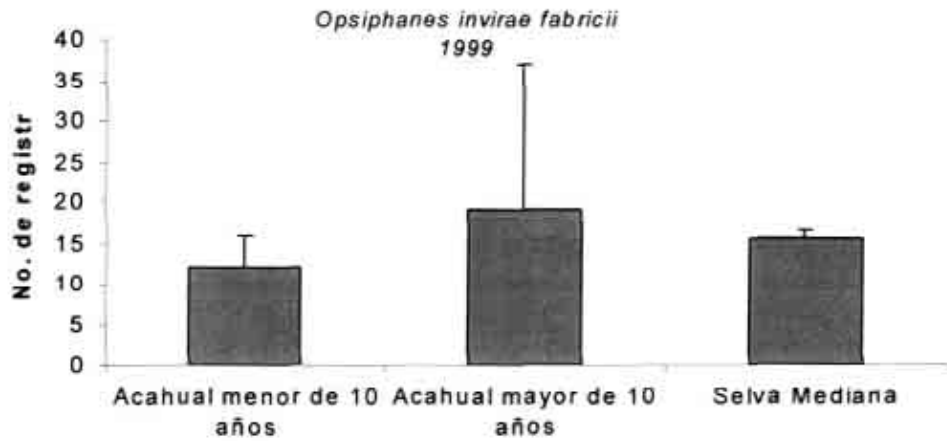
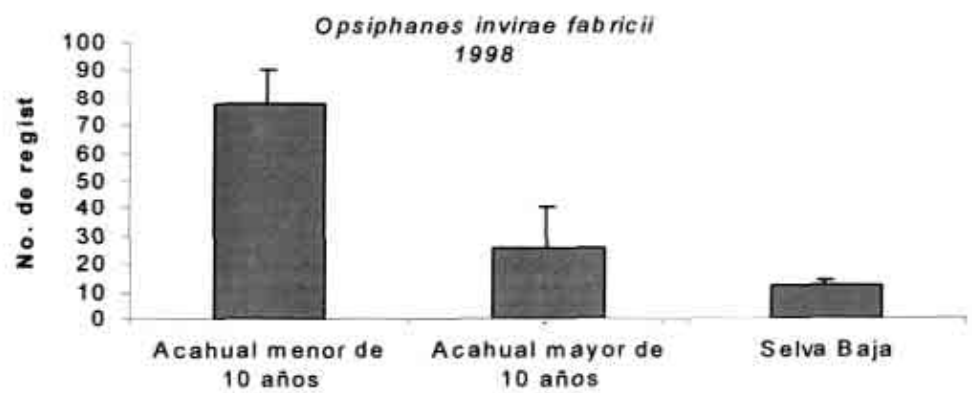
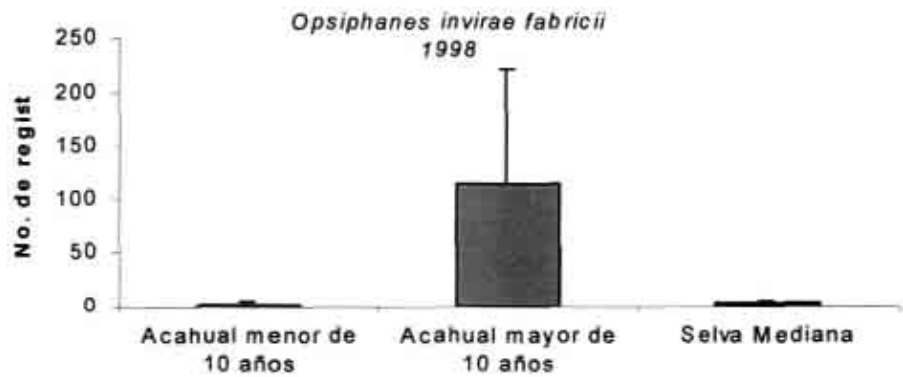
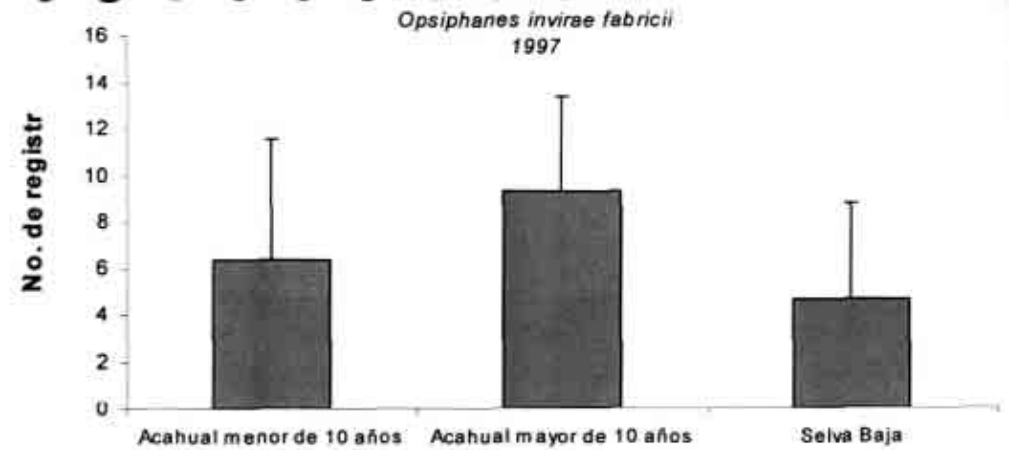
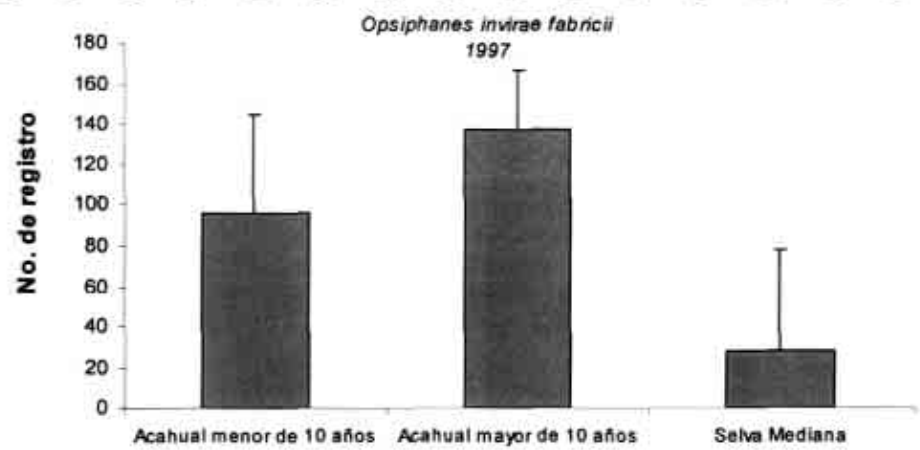
Graficas De Las Especies Más Abundantes De Mariposas Para Su Análisis Como Especies Indicadoras

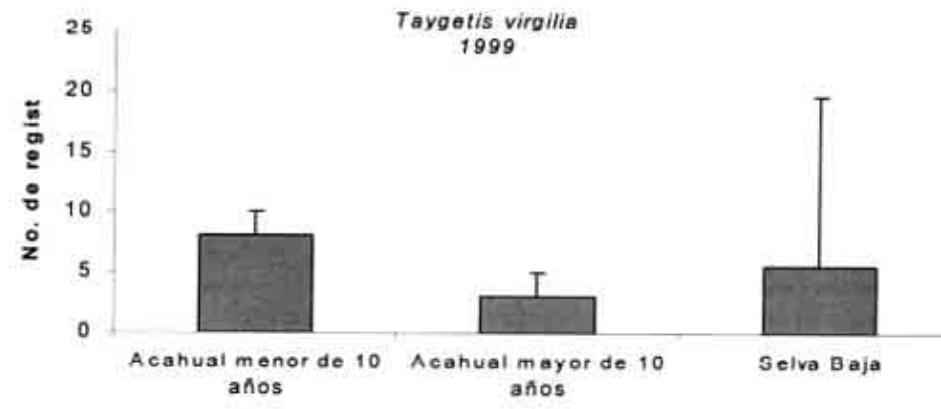
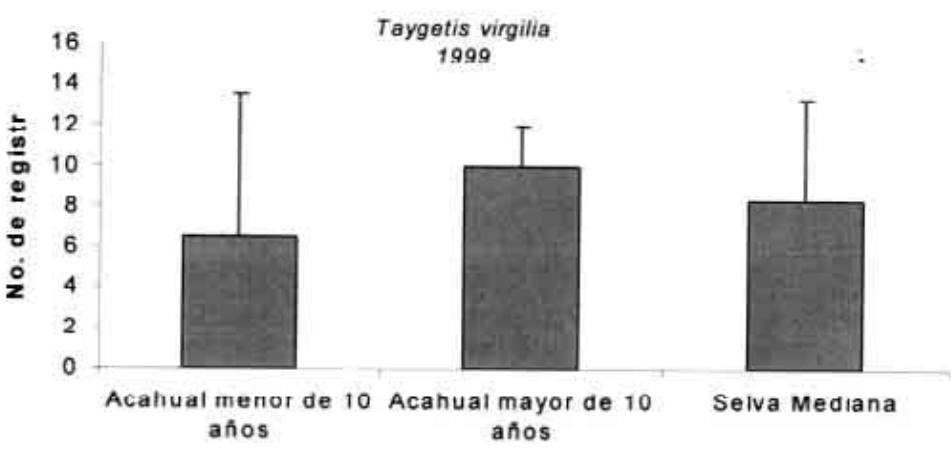
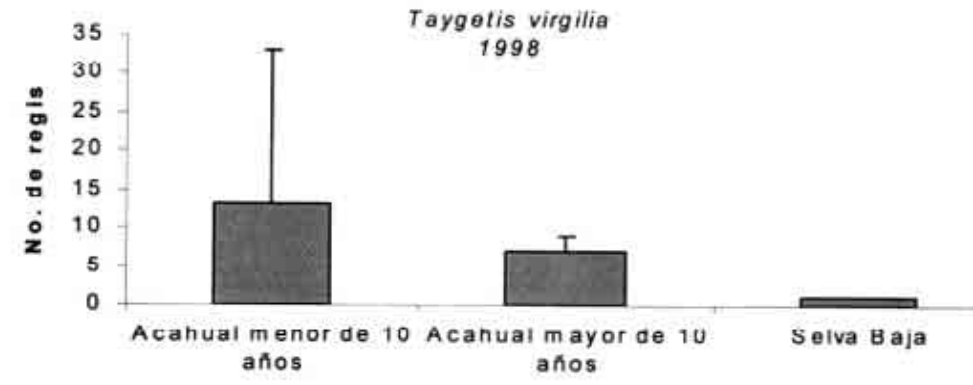
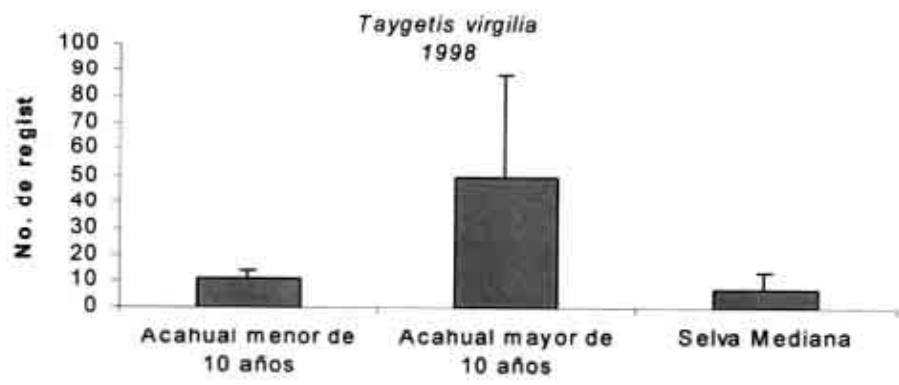
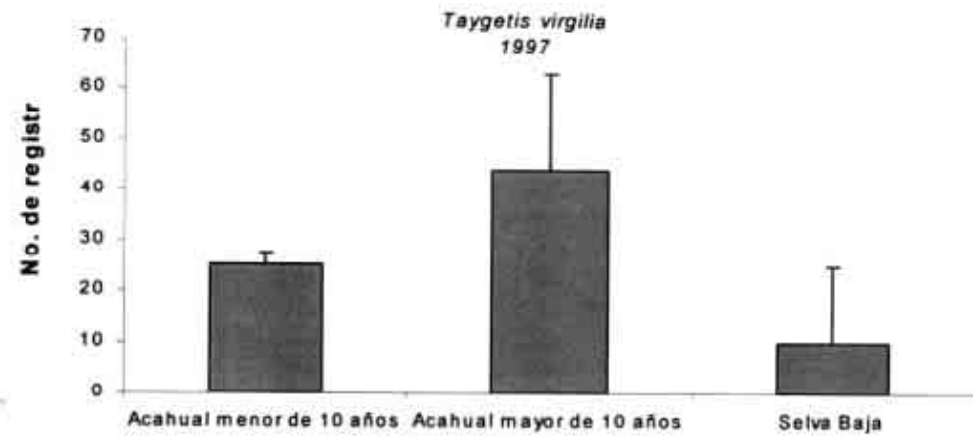
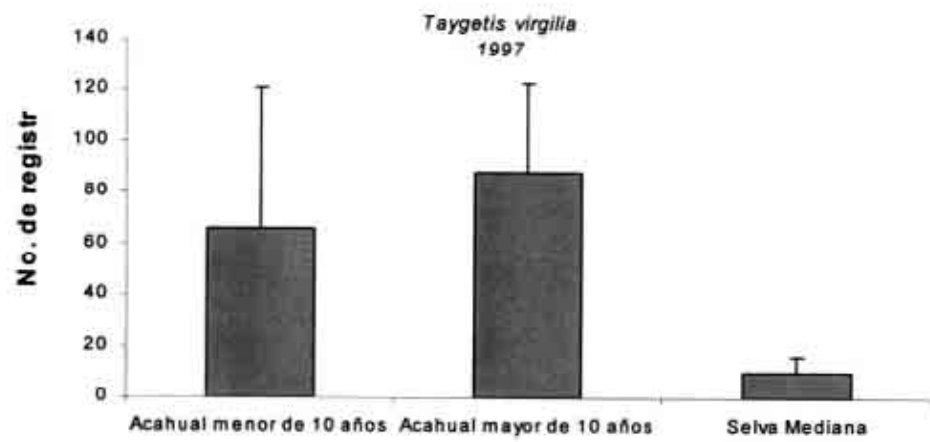
Las especies *Anaea troglodyta aidea*, *Archaeoprepona demophon centralis*, *A. demophon gulina*, *Fountainea eurypyle confusa*, *Hamadryas februa ferentina*, *Memphis forren*, *M. phila boisduvali*, *M. pithyusa*, *Morpho achilles Montezuma*, *Opsiphanes invirae fabricii*, *Taygetis virgilia* y *Eunica tatila tatila* se mantuvieron como las doce más abundantes durante los tres años. Las especies *Pareuptychia binocula metaleuca*, *Cissia pseudoconfusa*, *Myscelia ethusa ethusa* y *Polygonus manueli manueli* se mantuvieron como de las más abundantes para dos de los tres años muestreados y las especies *Colobura dirce dirce*, *Historis acheronta acheronta*, *H. odius dious*, *Glutophrissa drusilla tenuis*, *Hamadryas glauconome glauconome*, *Hamadryas julitta* y *Kricogonia lyside* sólo se mantuvieron como de las más abundantes para uno de los tres años.

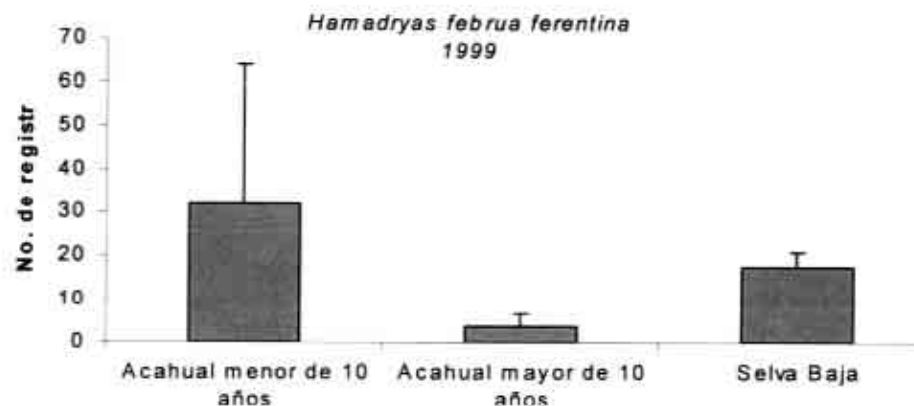
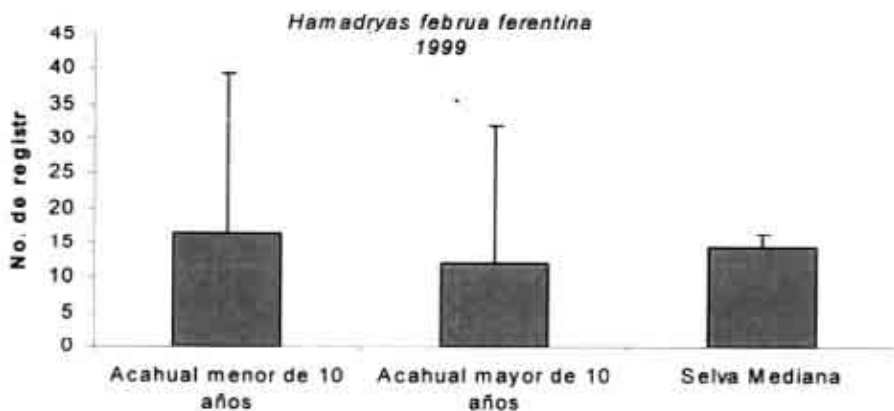
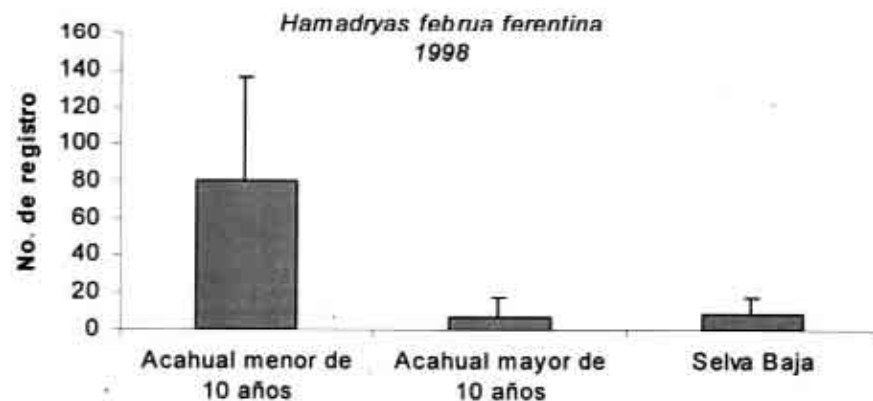
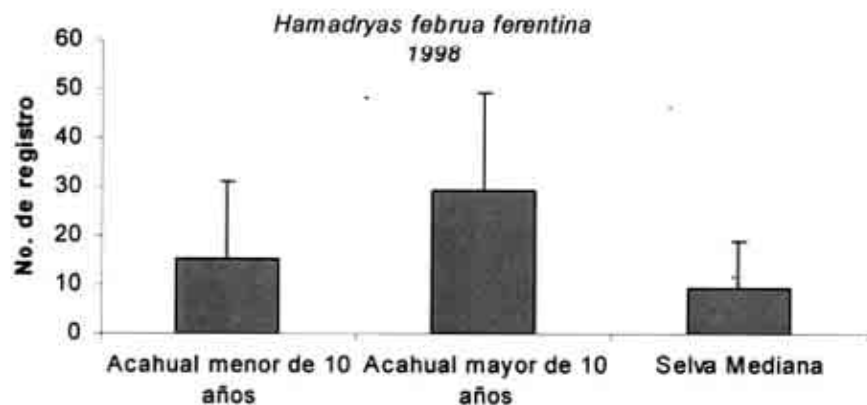
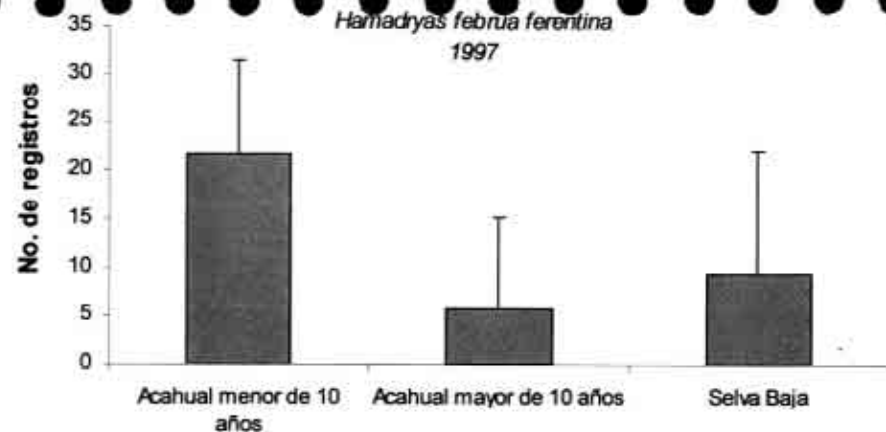
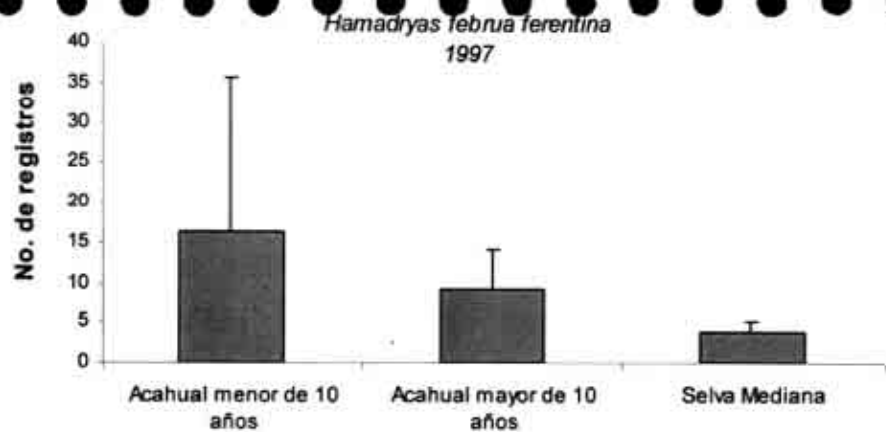
De las 24 especies analizadas tenemos que *Memphis pithyusa*, *M. phila boisduvali*, *Opsiphanes invirae fabricii*, *Taygetis virgilia* y *Hamadryas februa ferentina*, pueden ser consideradas como indicadoras al haber mantenido una proporcionalidad en su preferencia por el tipo de hábitat, no obstante que en los tres años hayan tenido variaciones en abundancia muy marcadas.

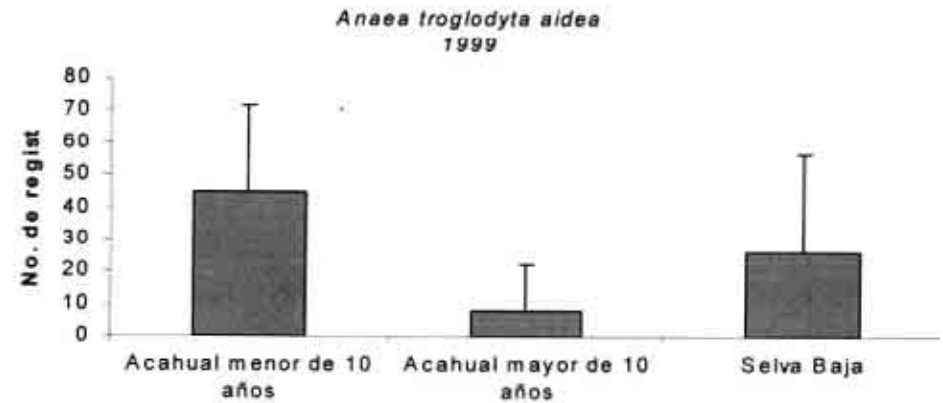
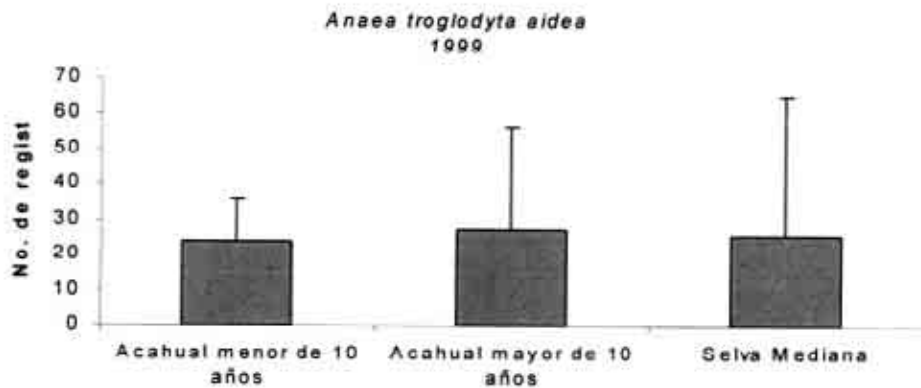
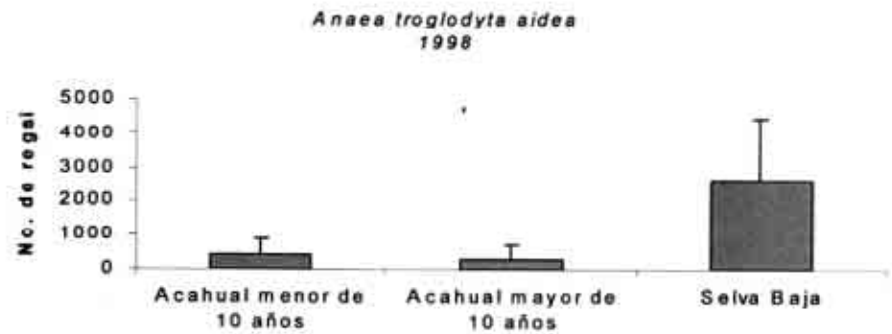
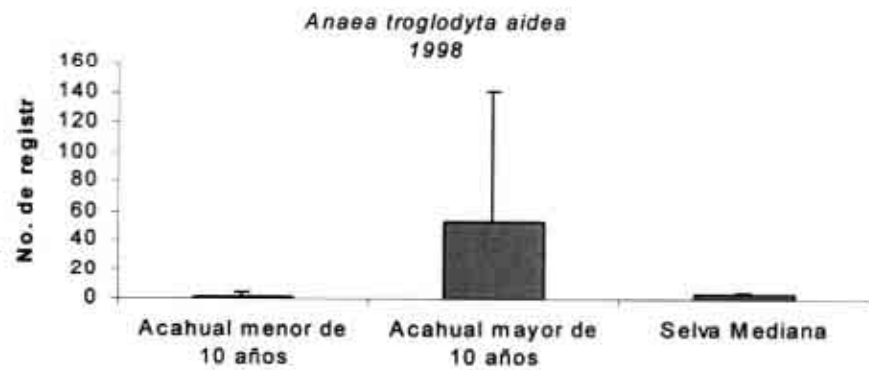
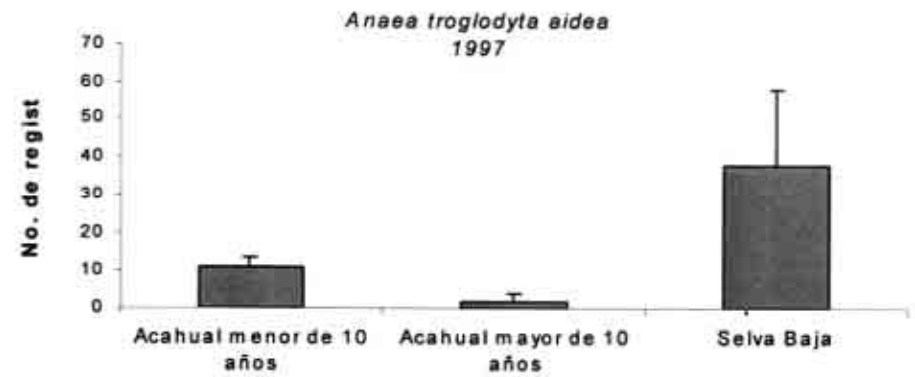
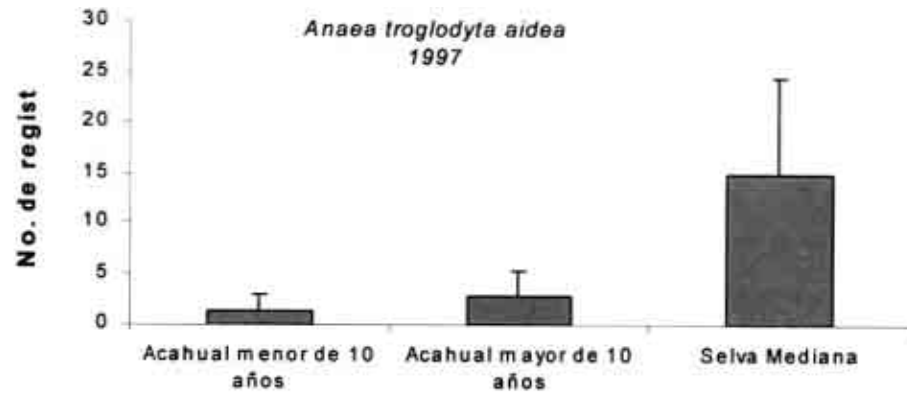


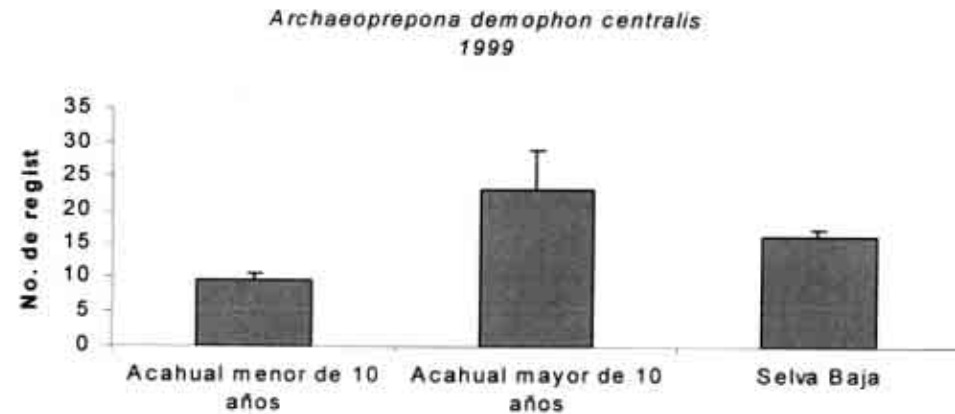
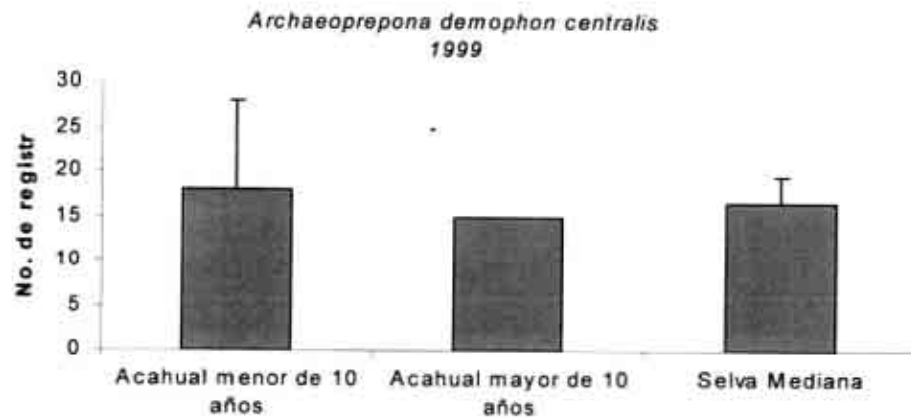
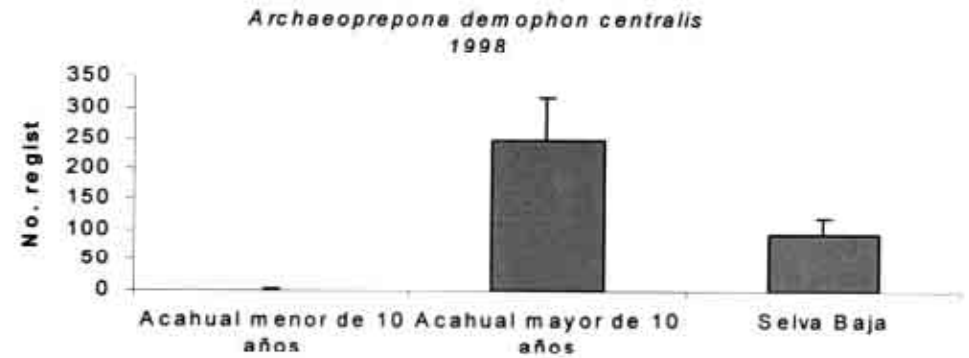
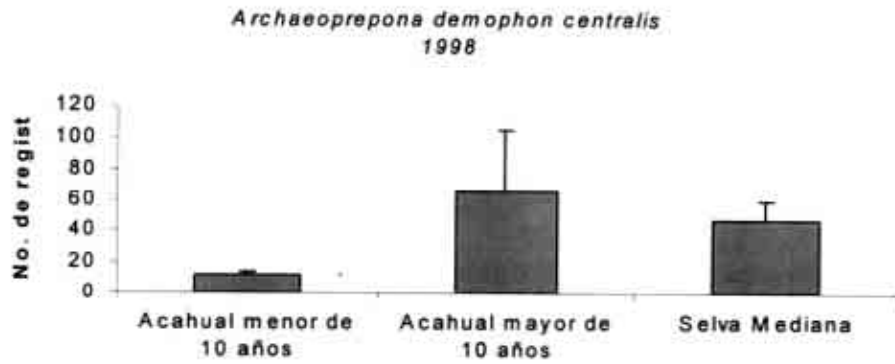
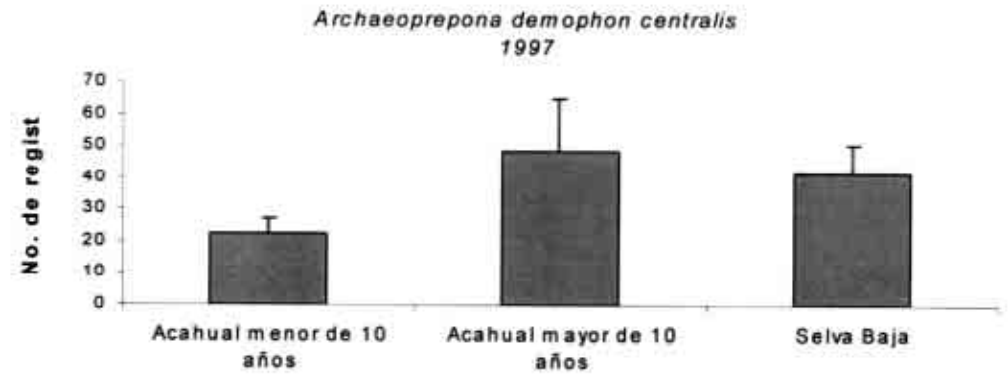
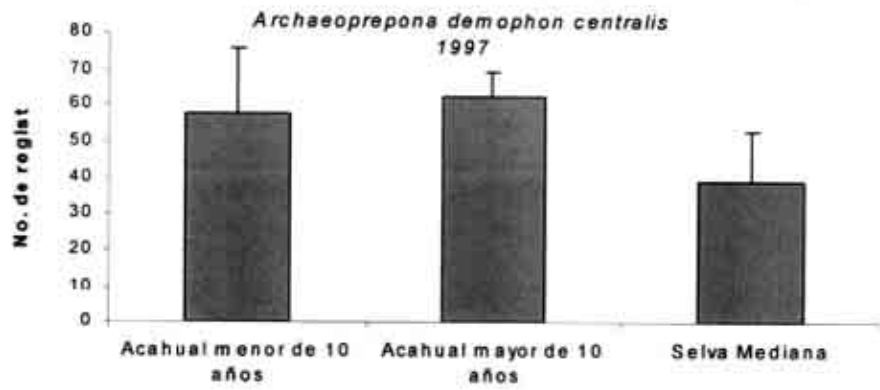


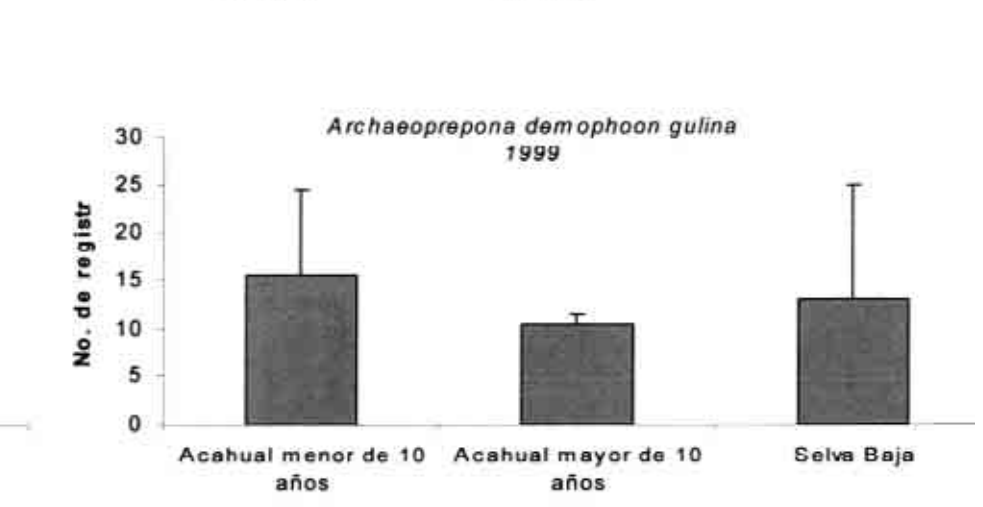
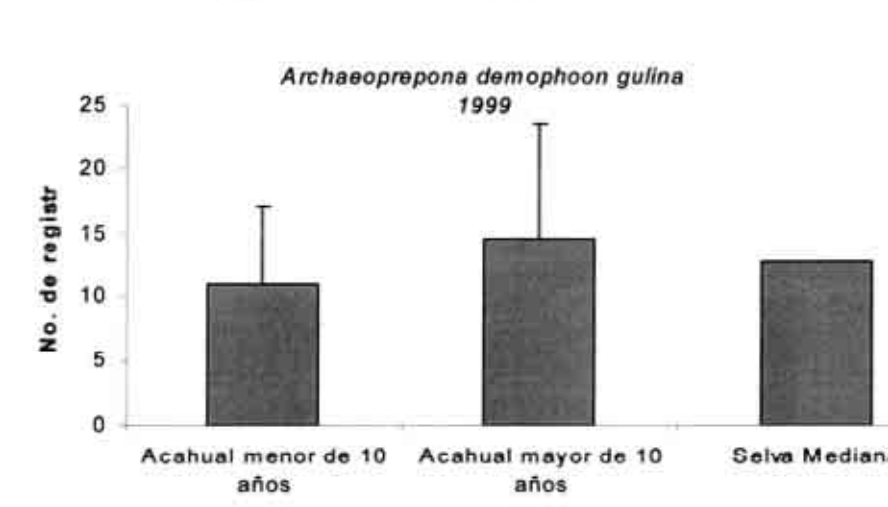
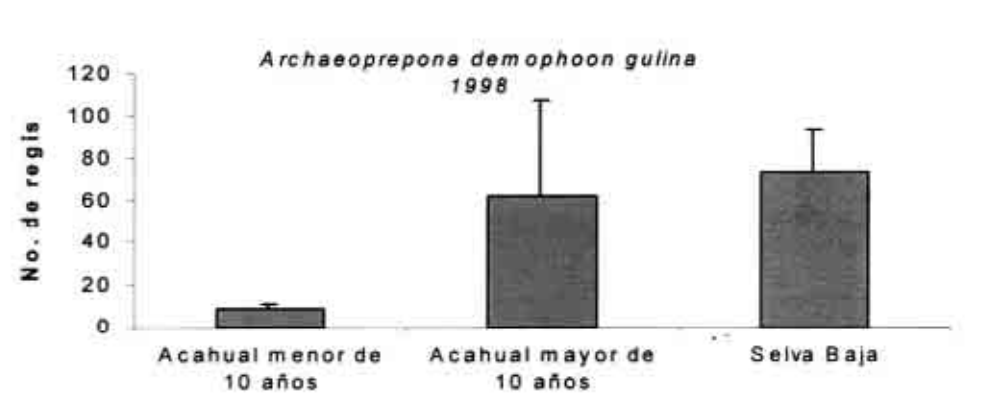
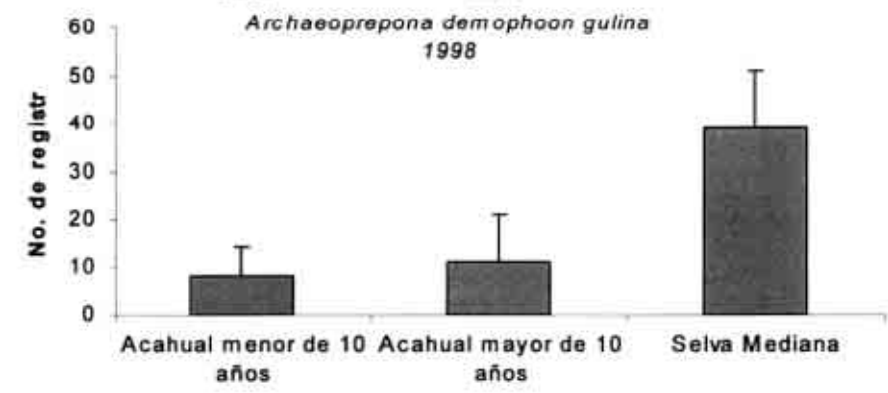
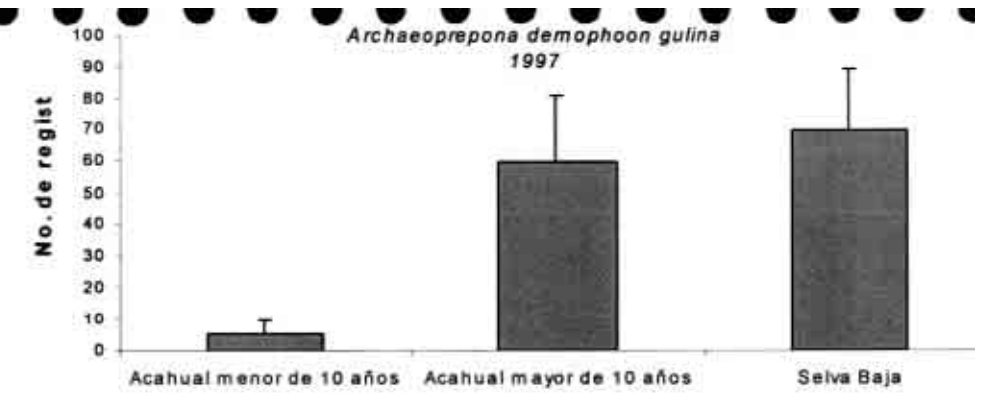
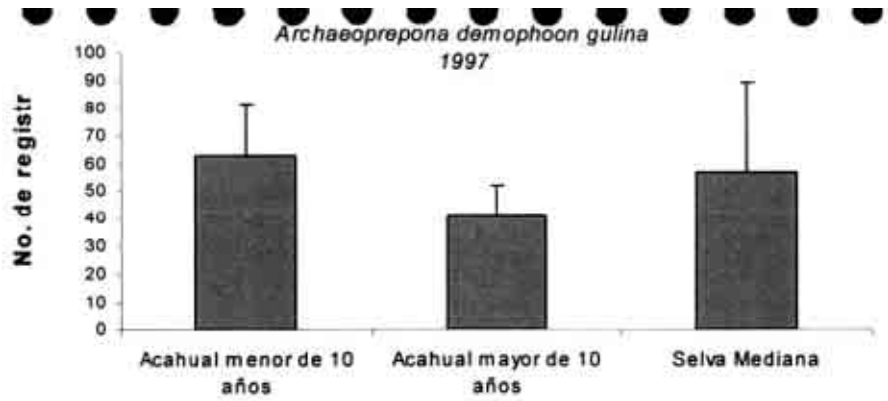


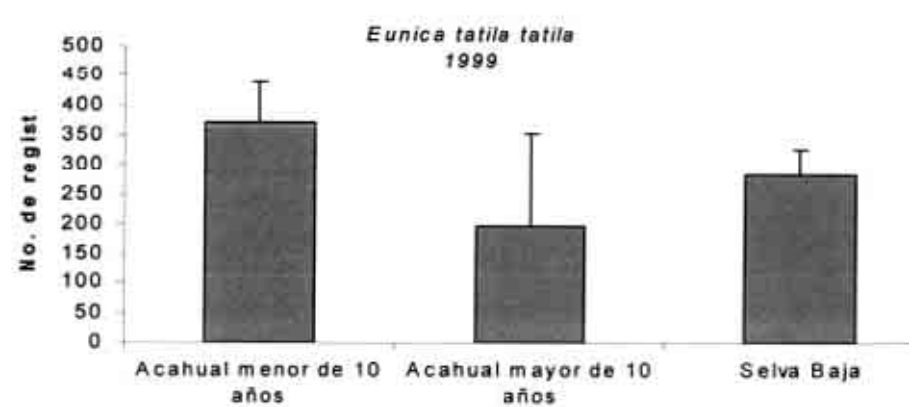
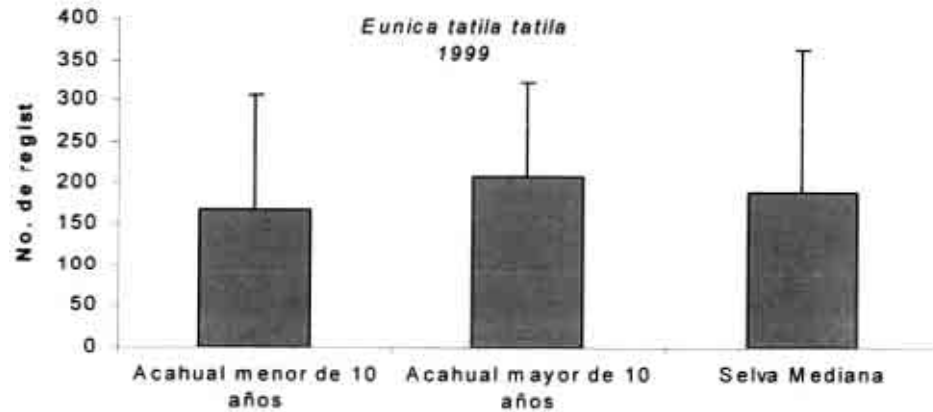
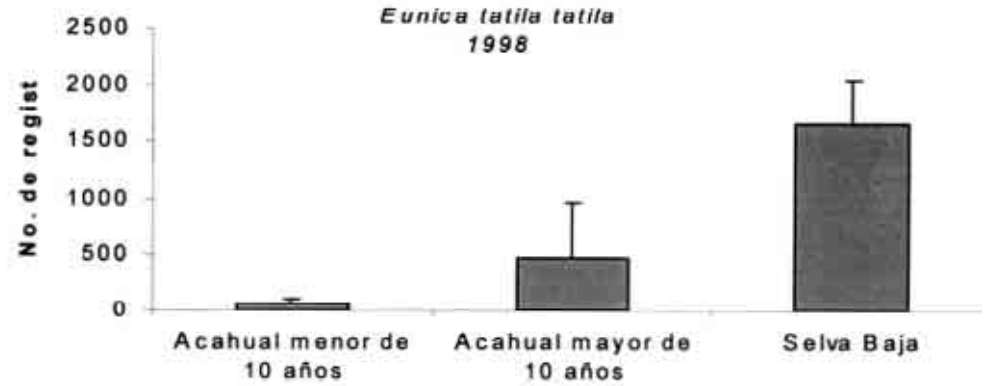
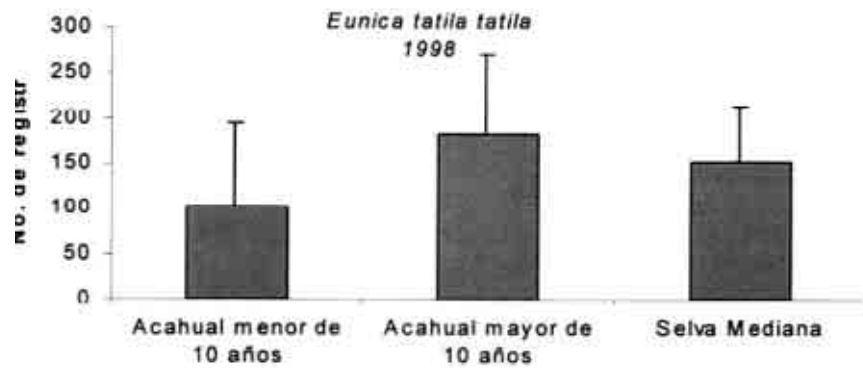
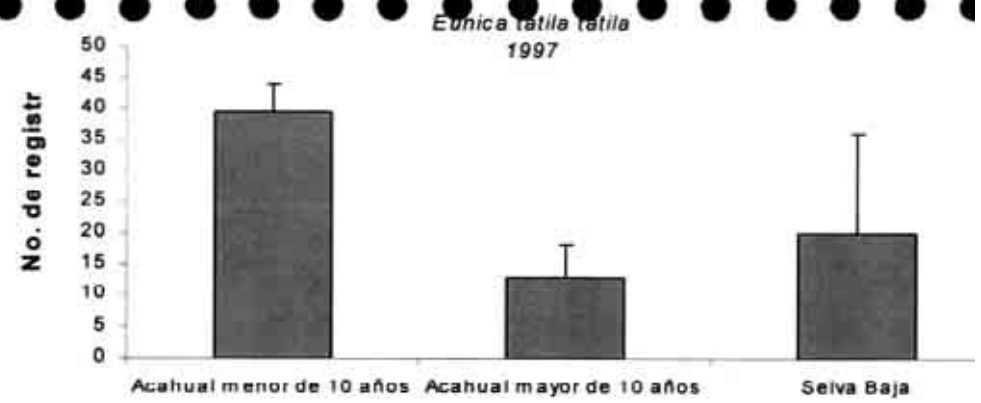
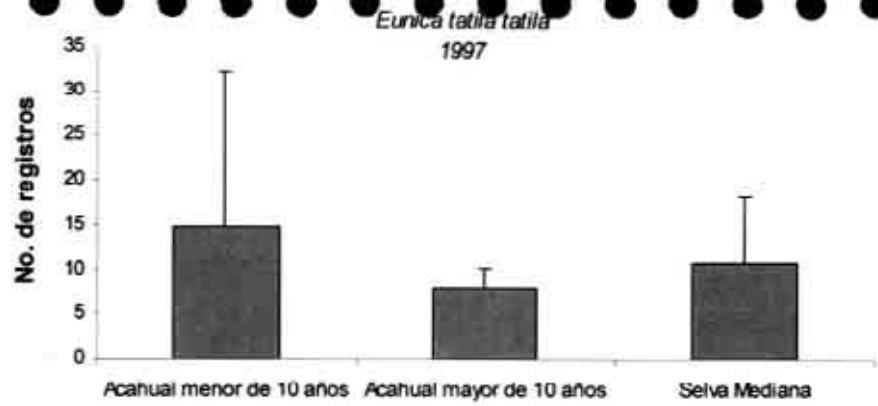


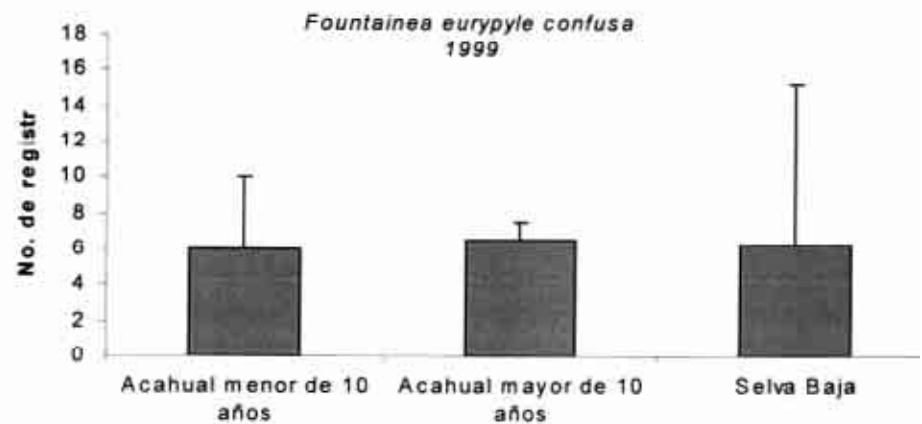
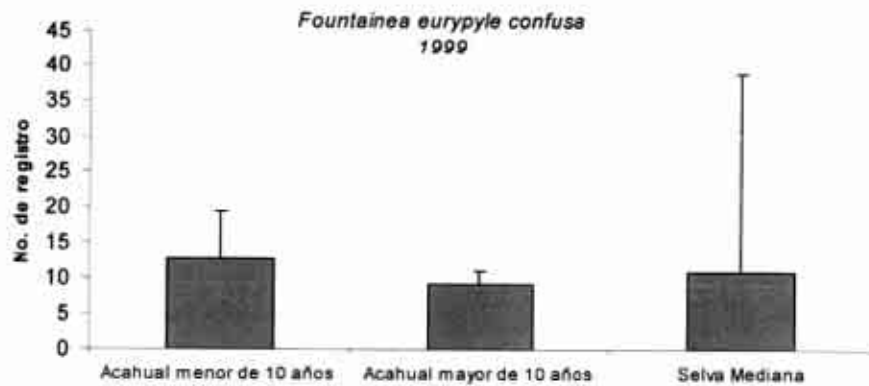
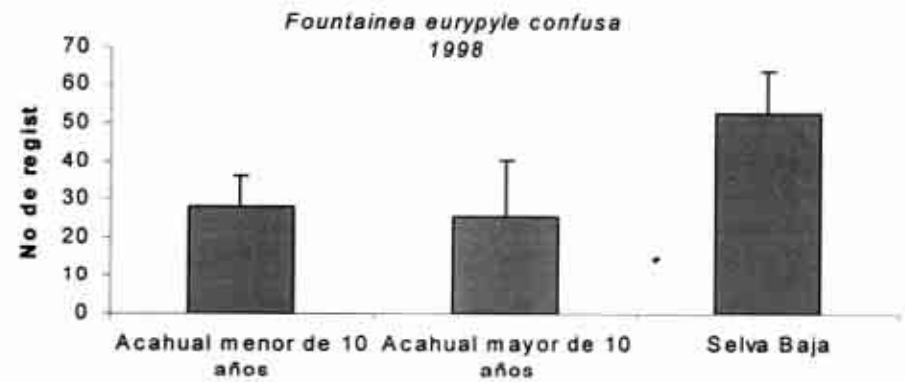
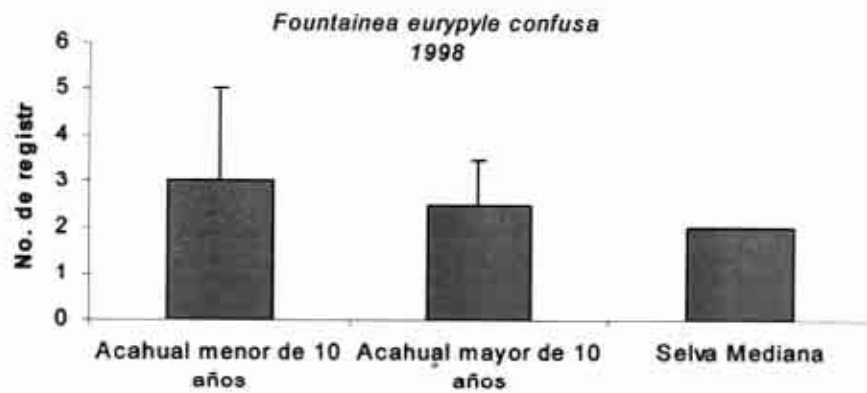
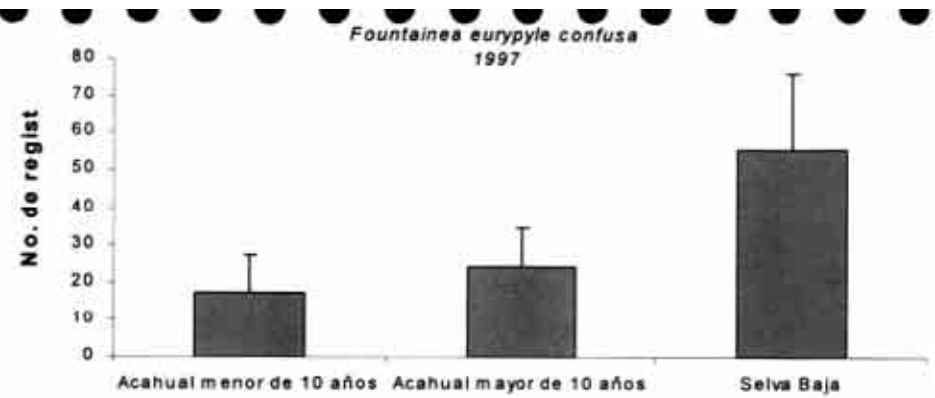
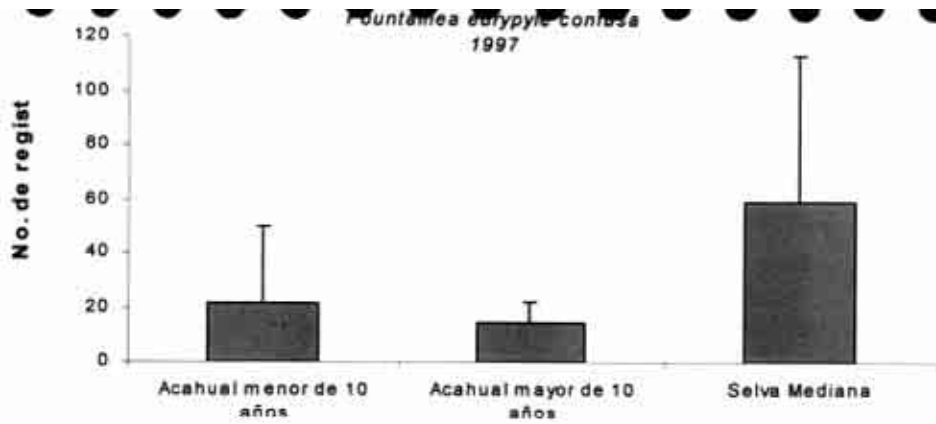


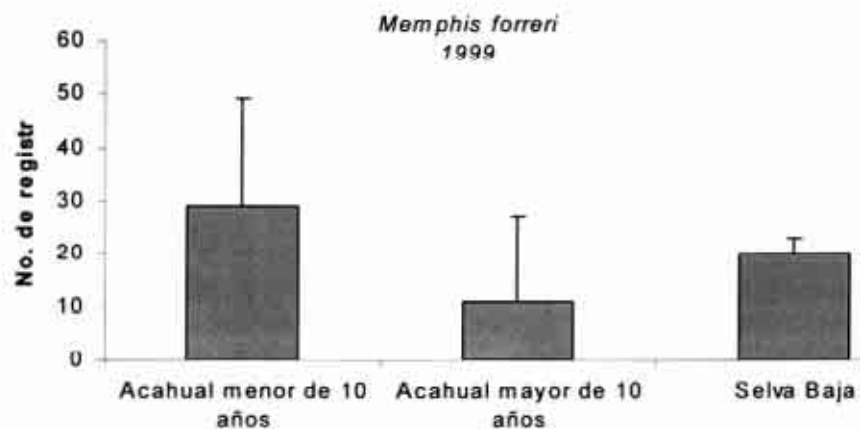
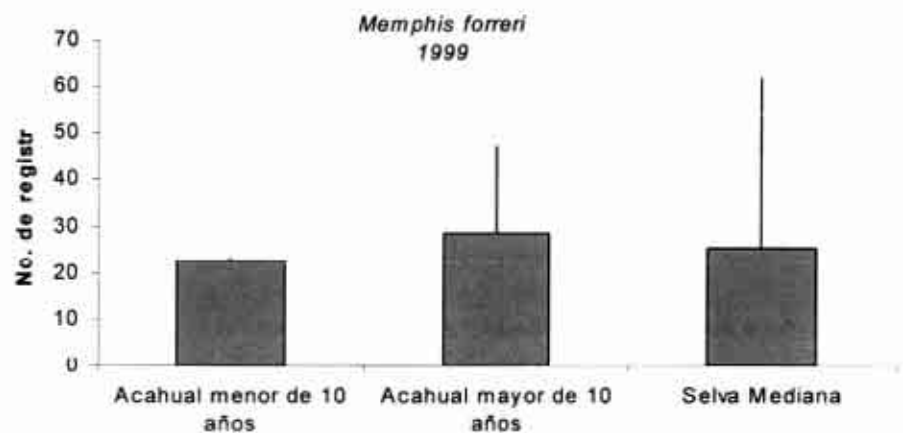
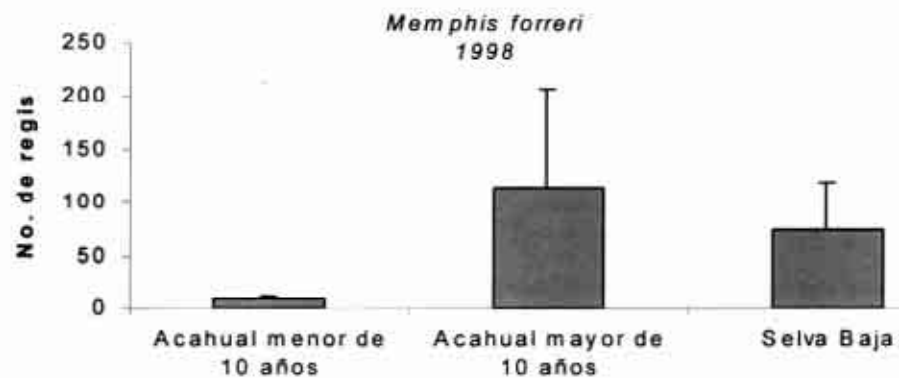
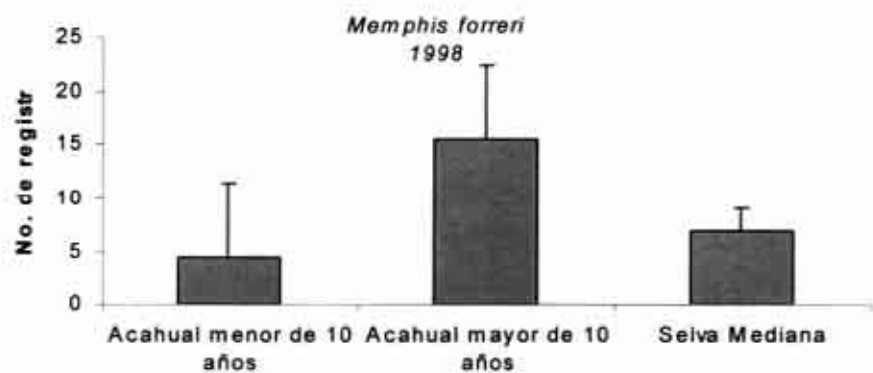
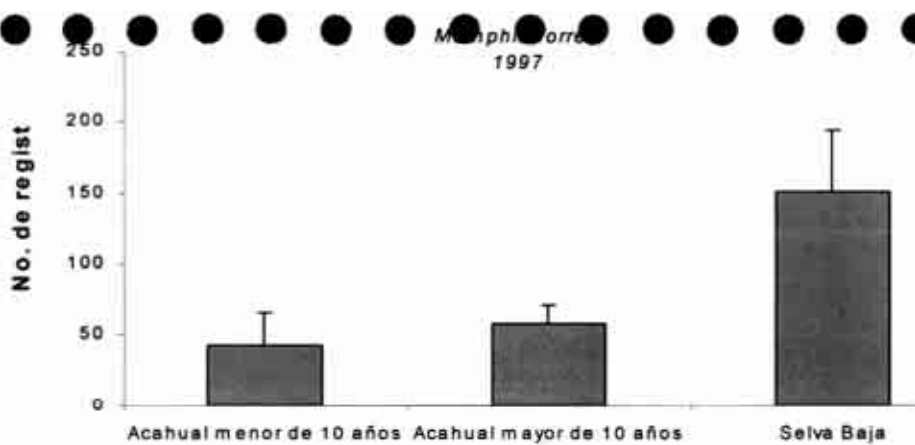
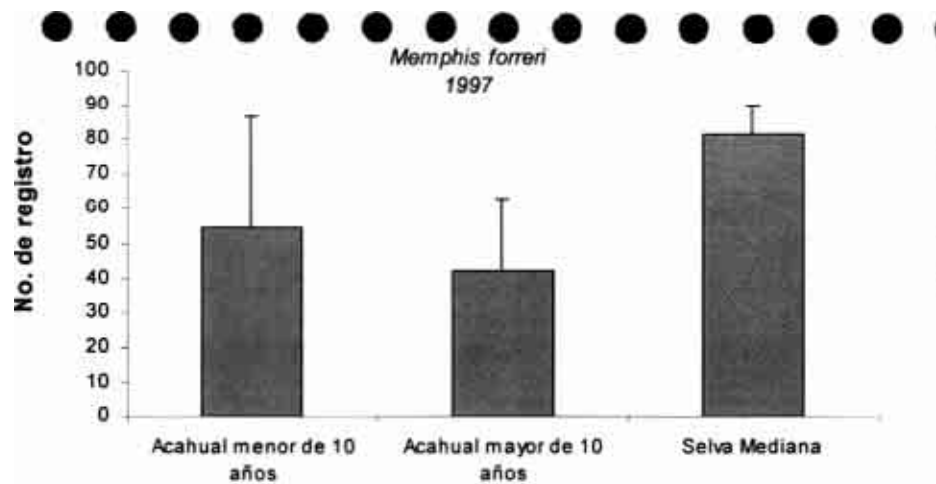


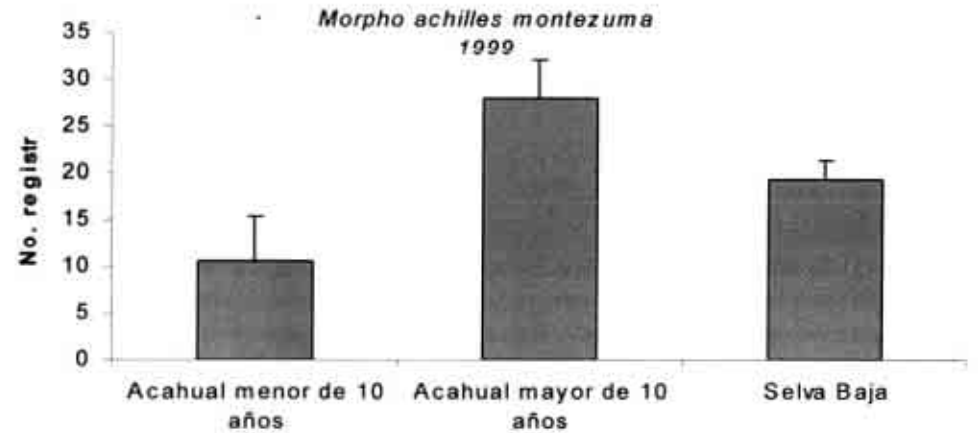
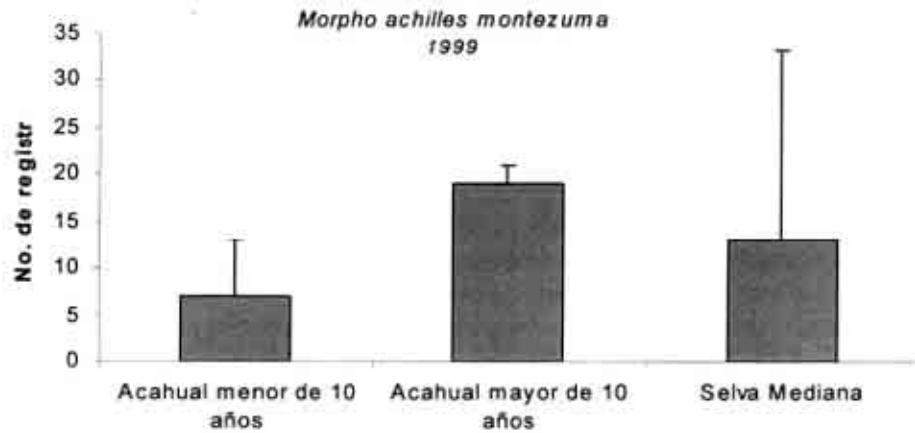
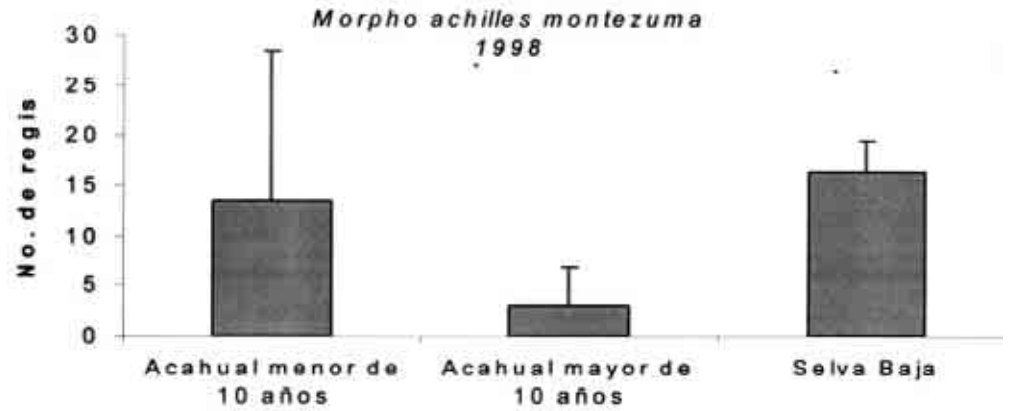
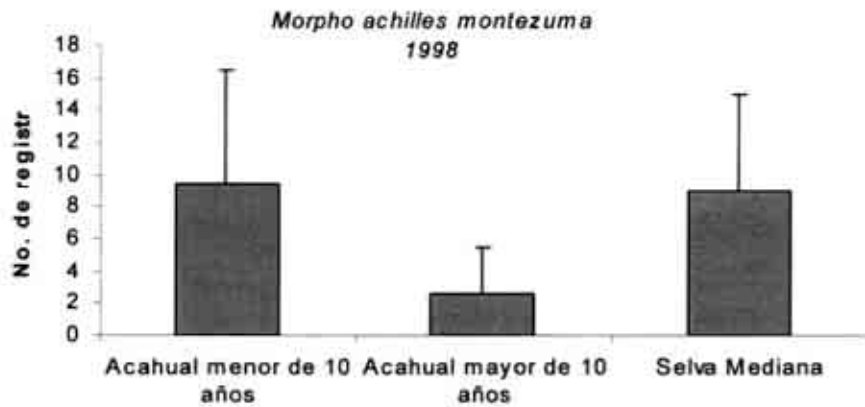
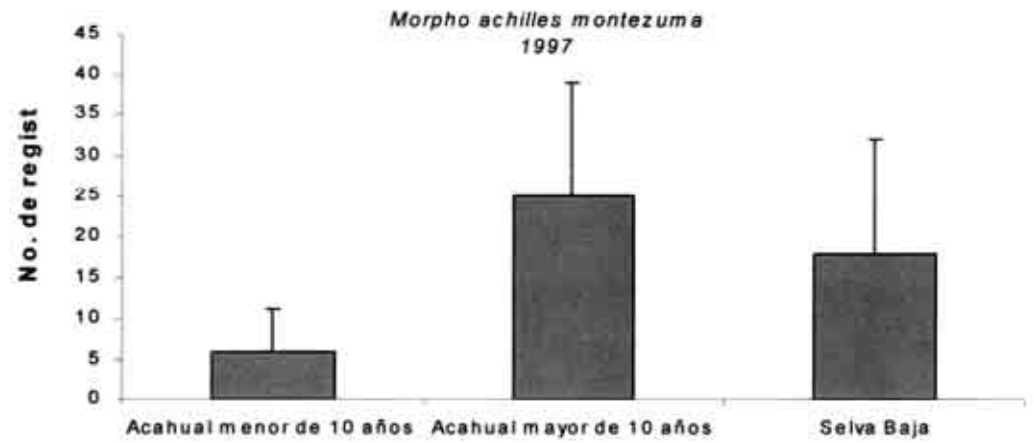
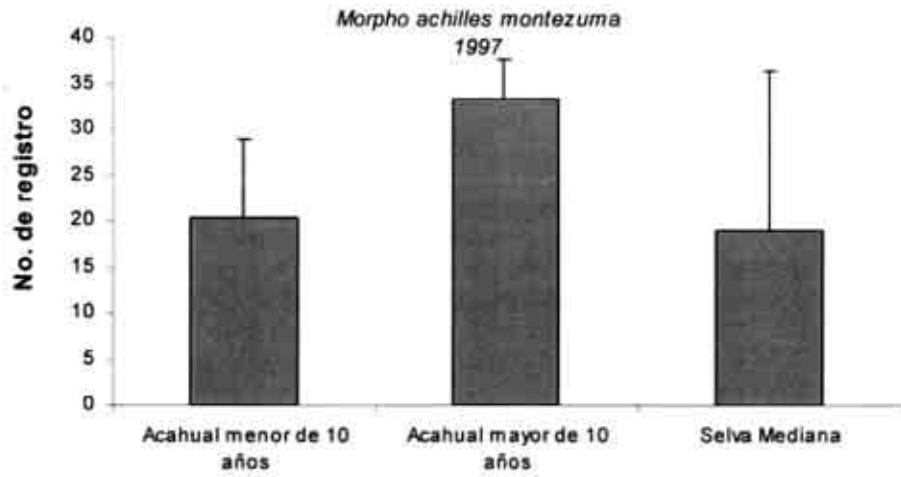


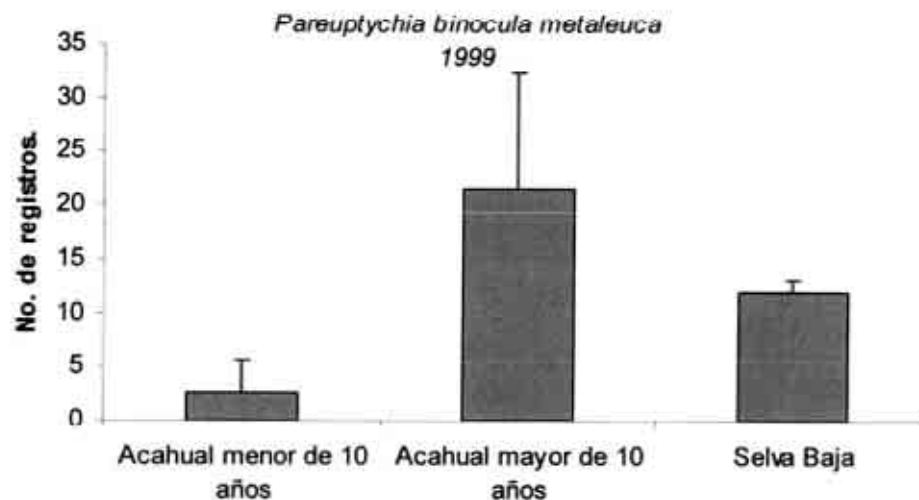
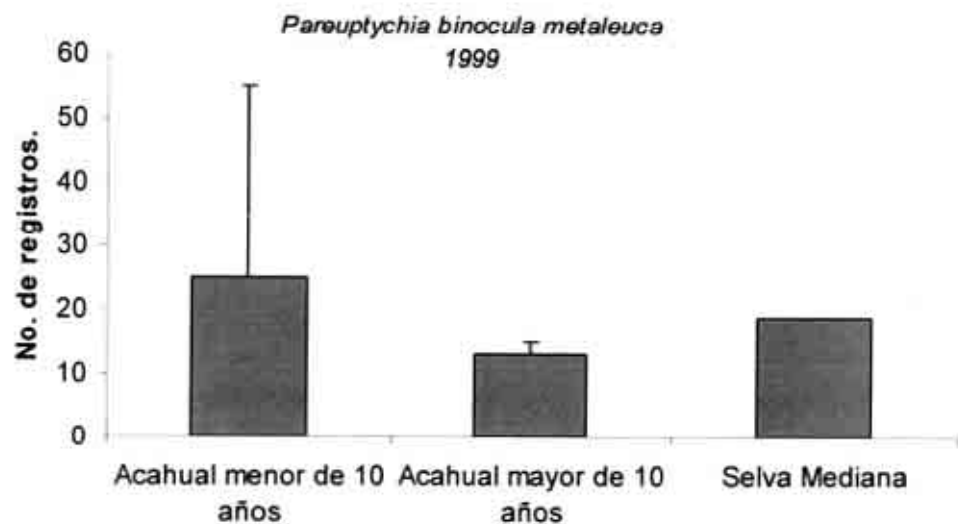
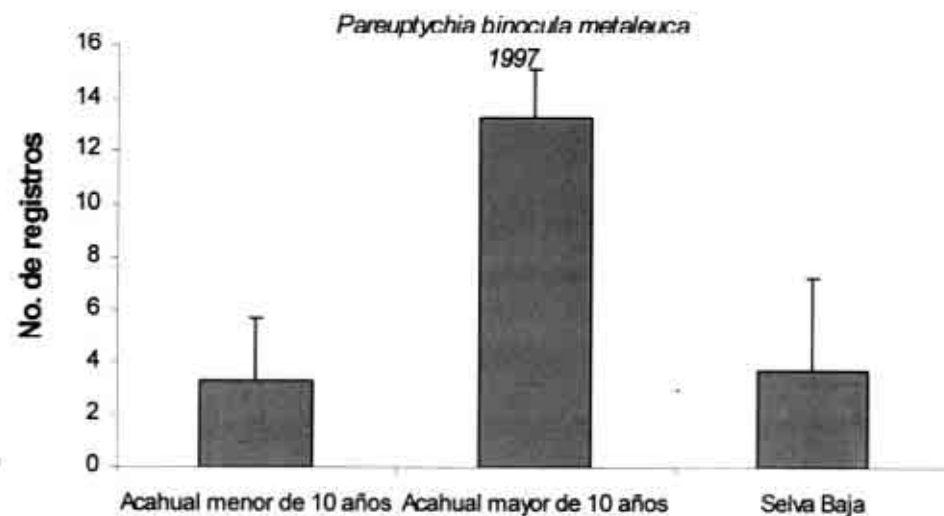
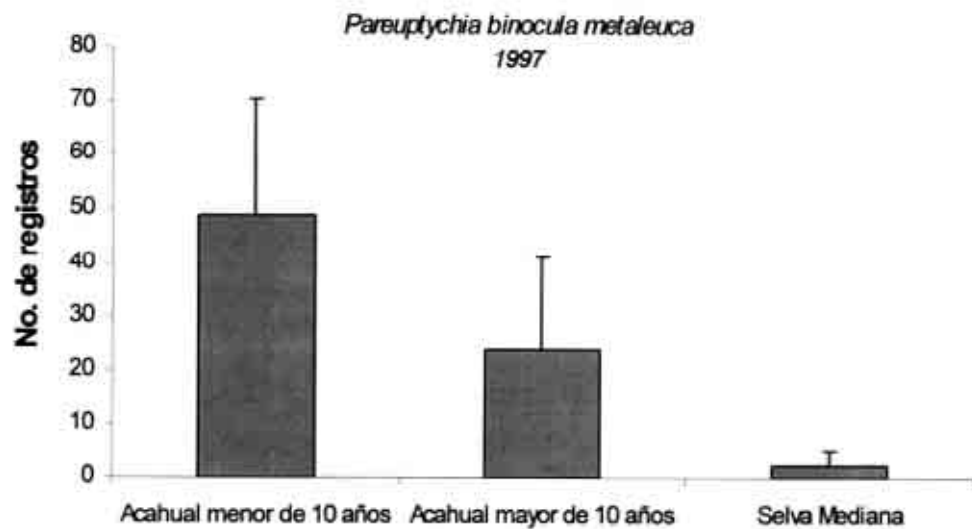


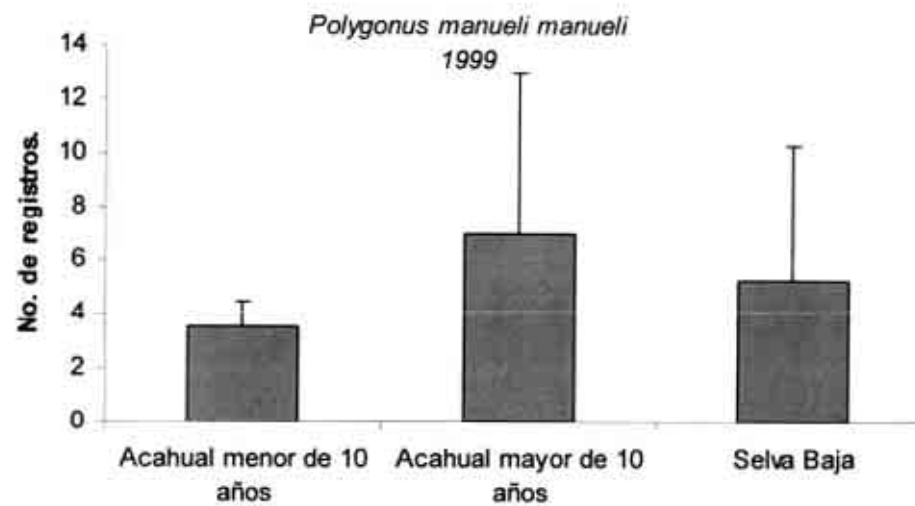
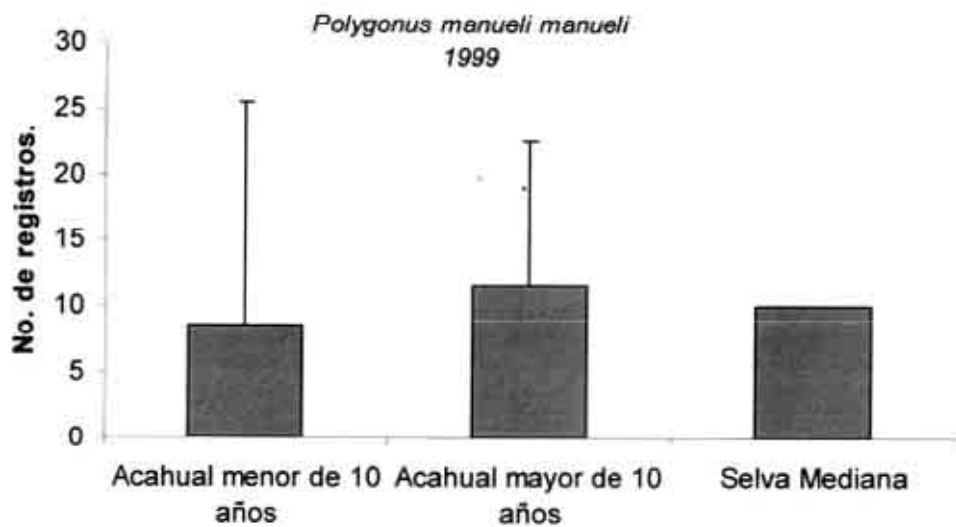
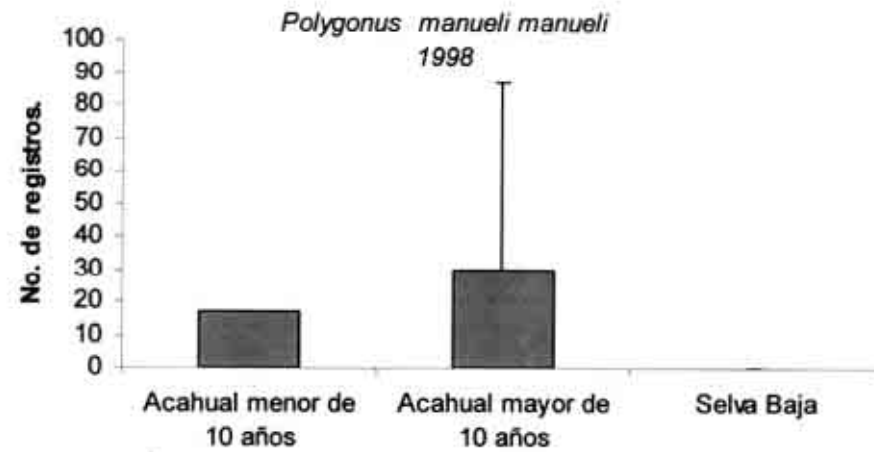
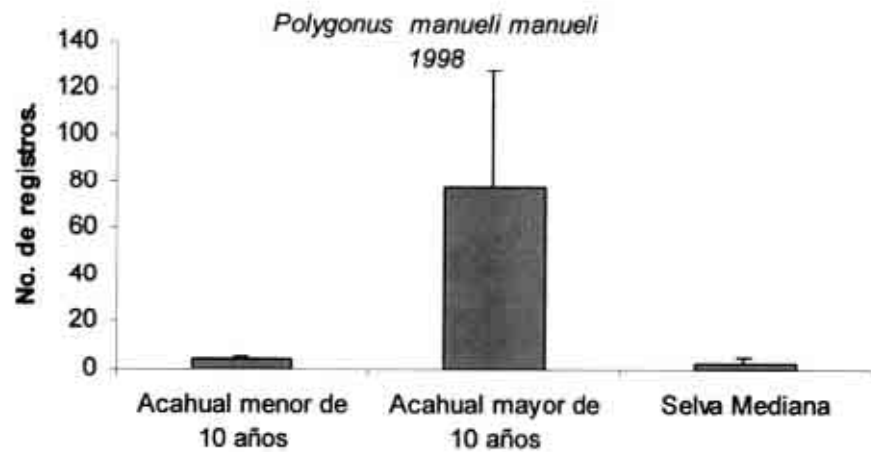


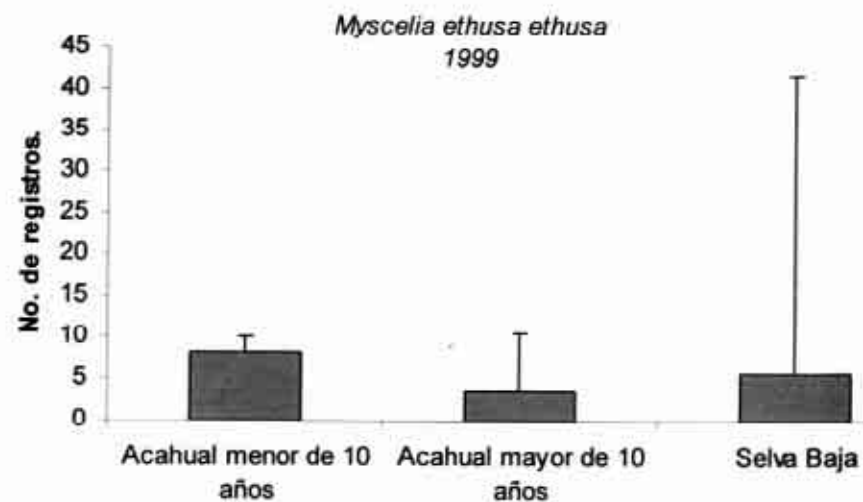
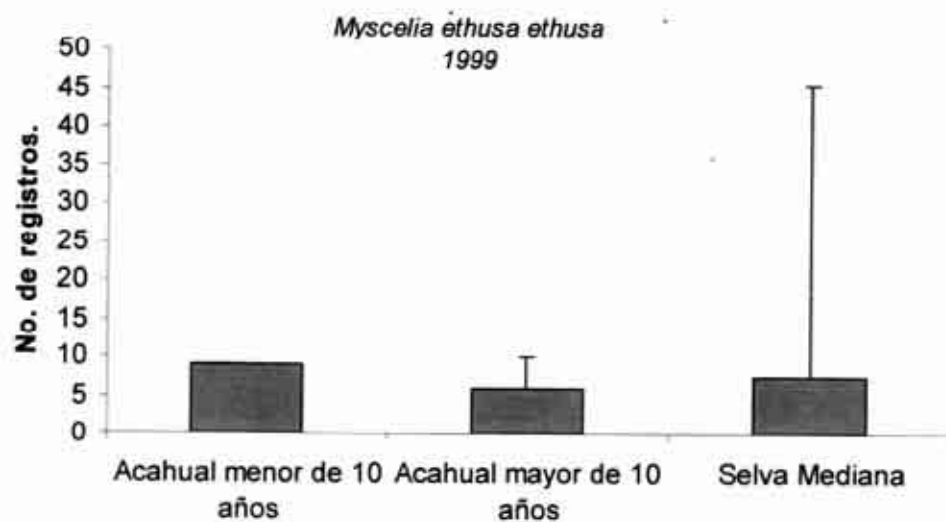
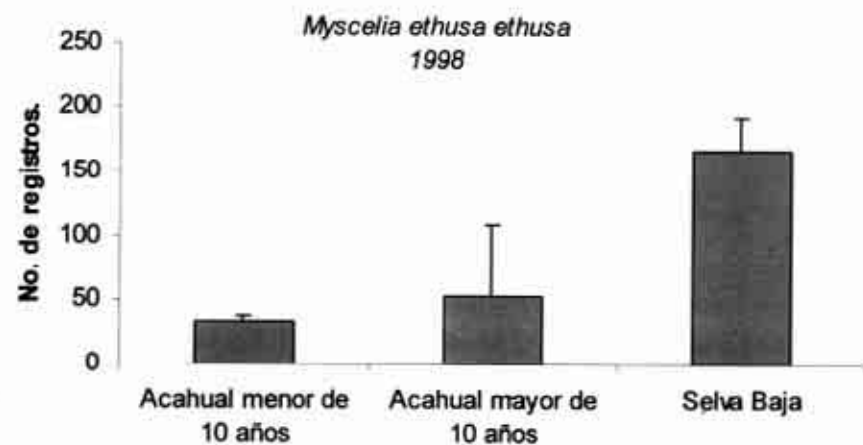
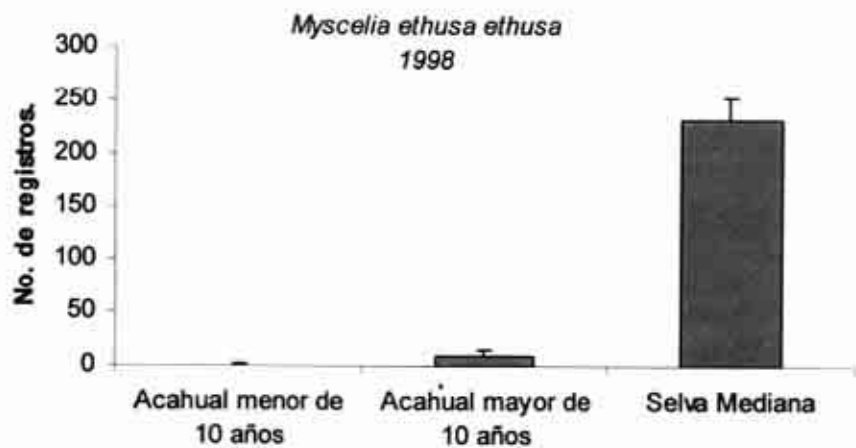


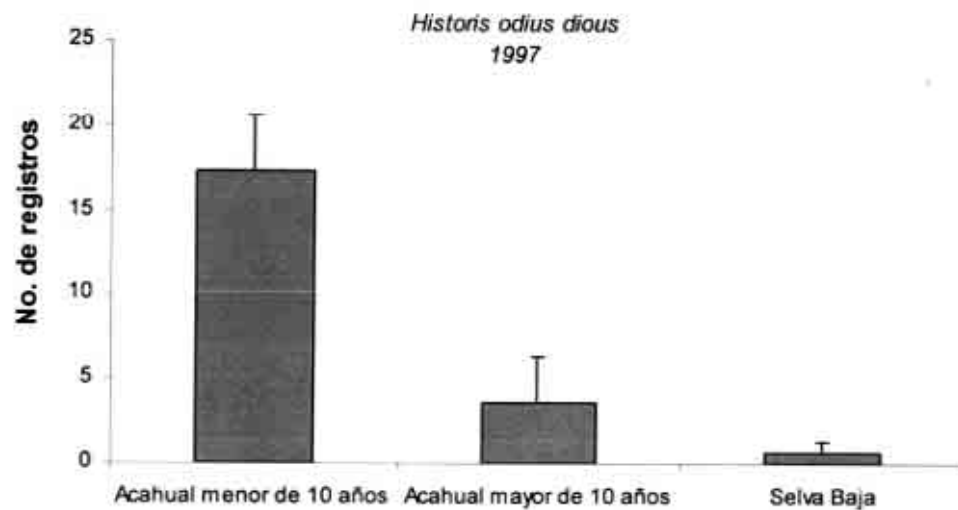
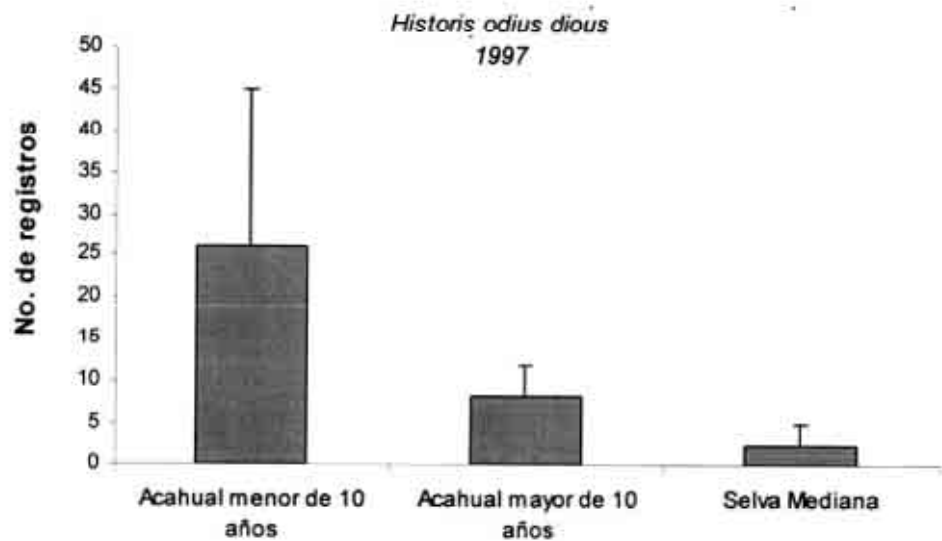
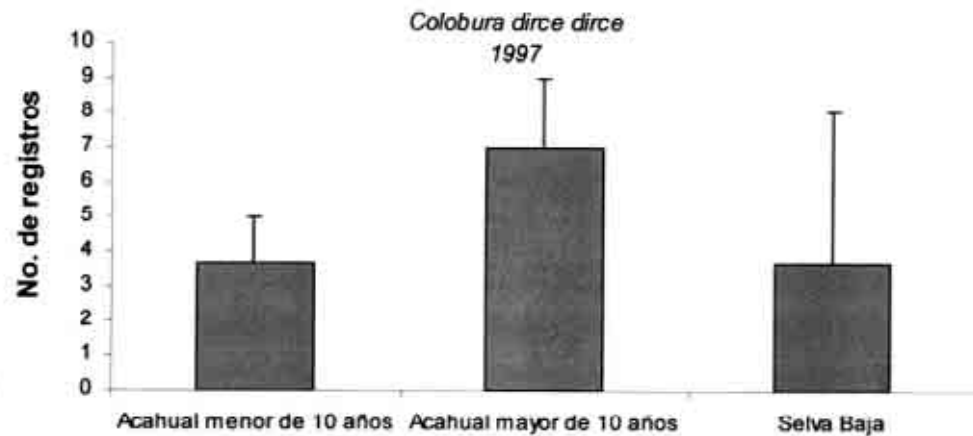
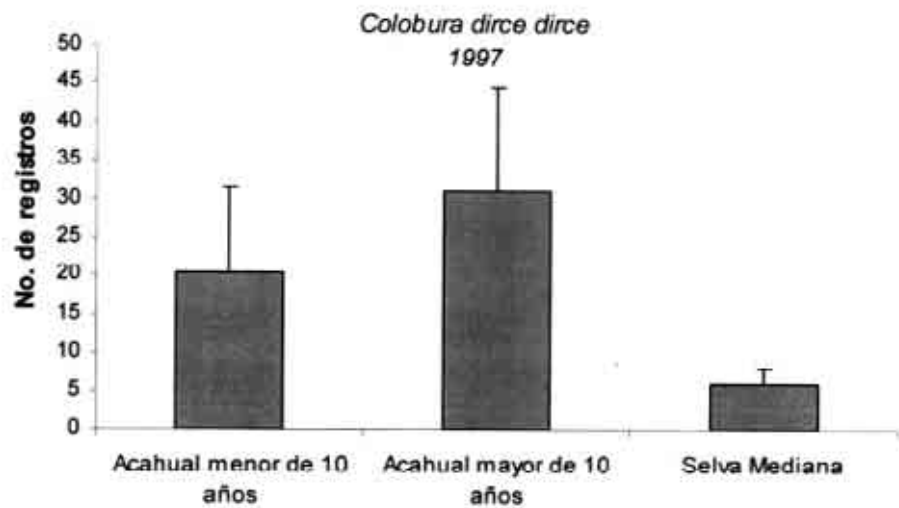


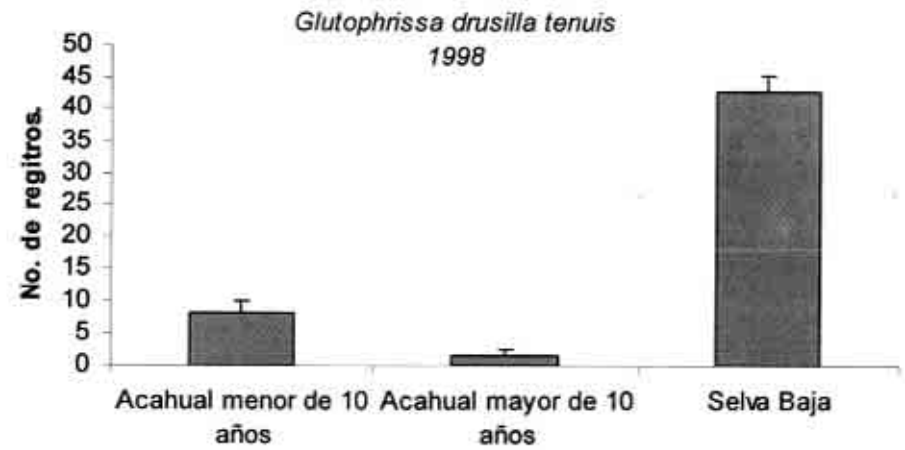
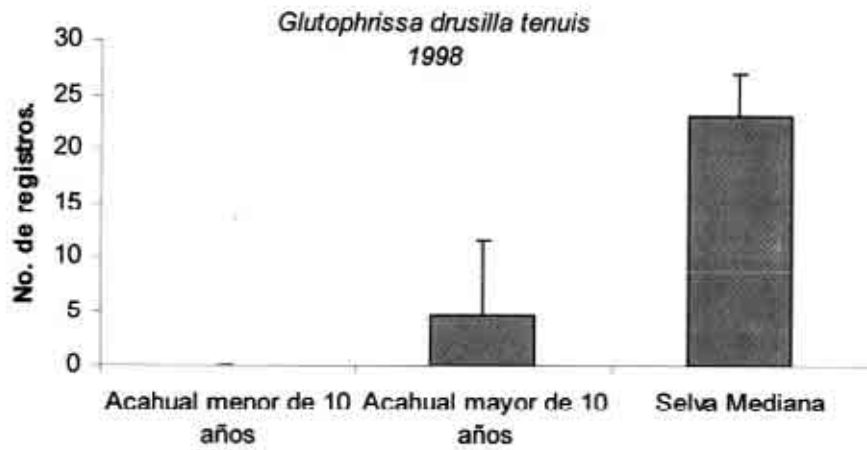
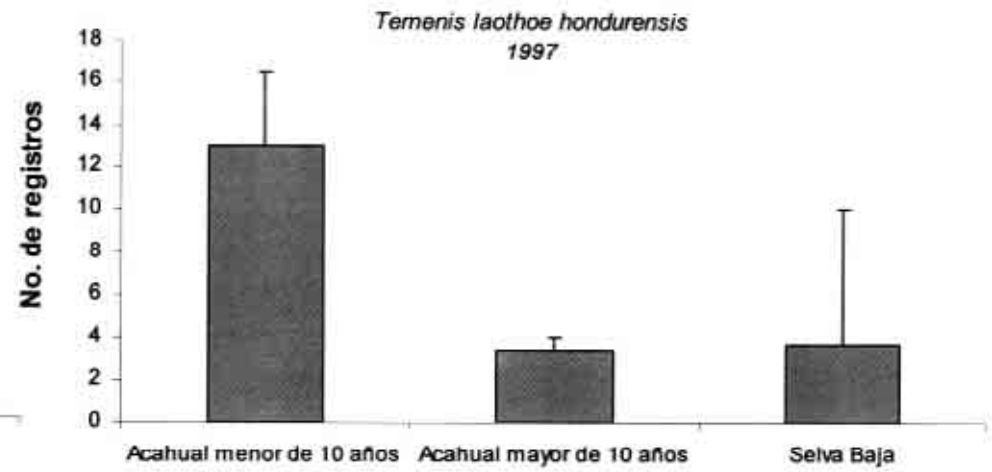
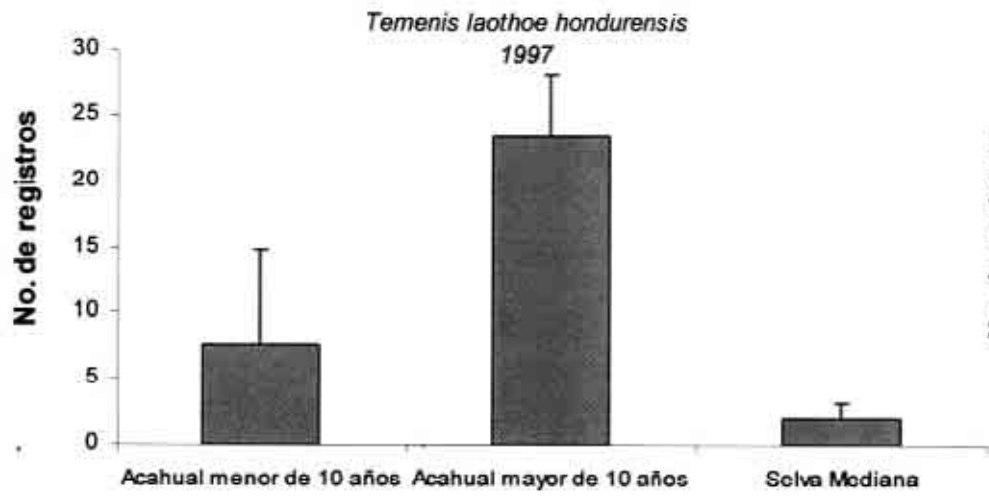


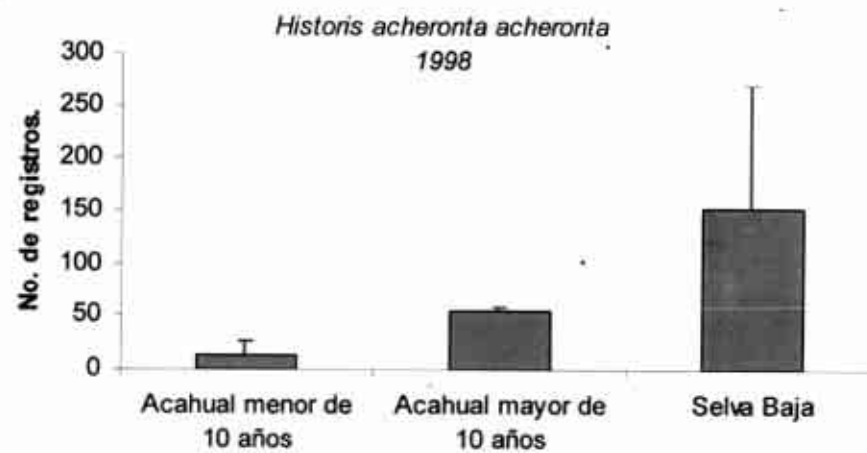
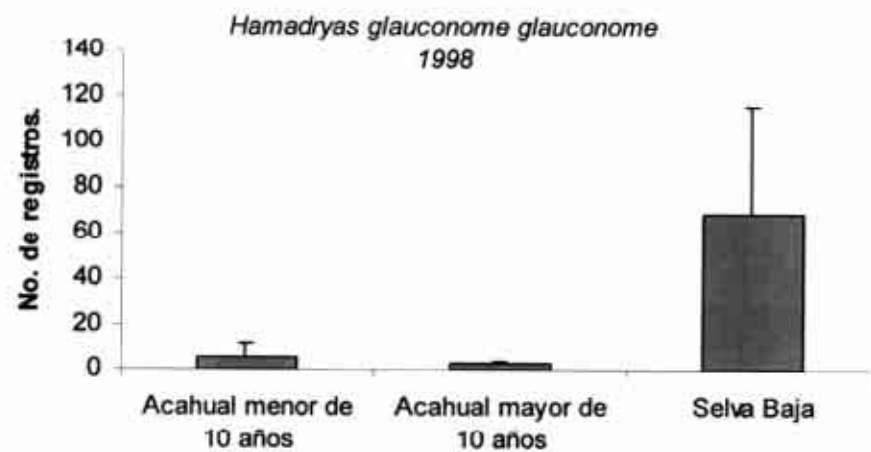
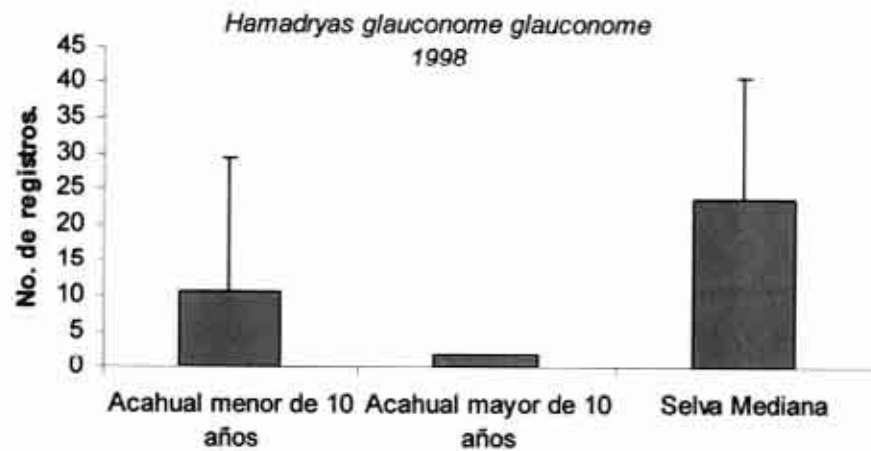




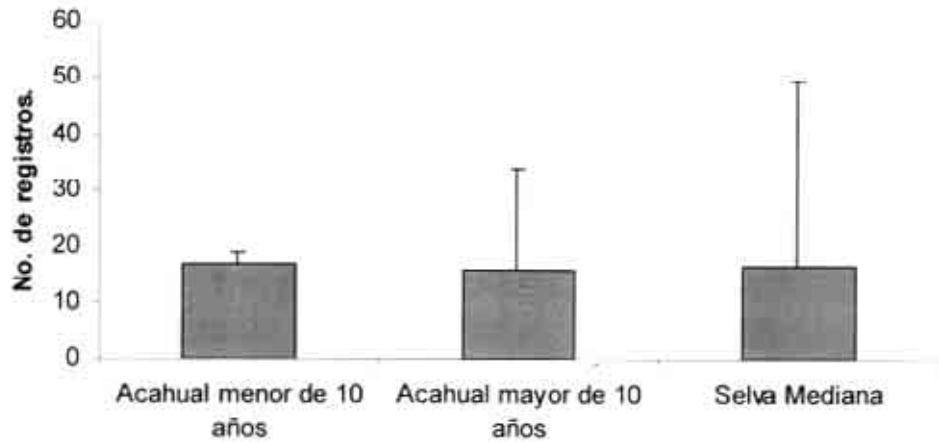




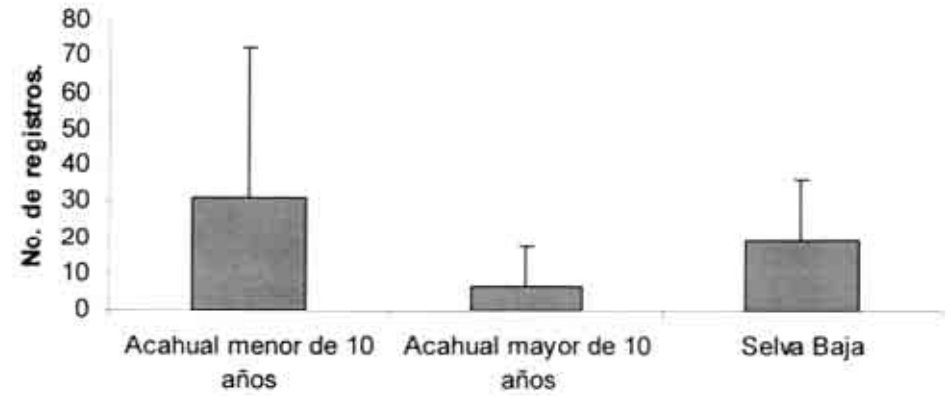




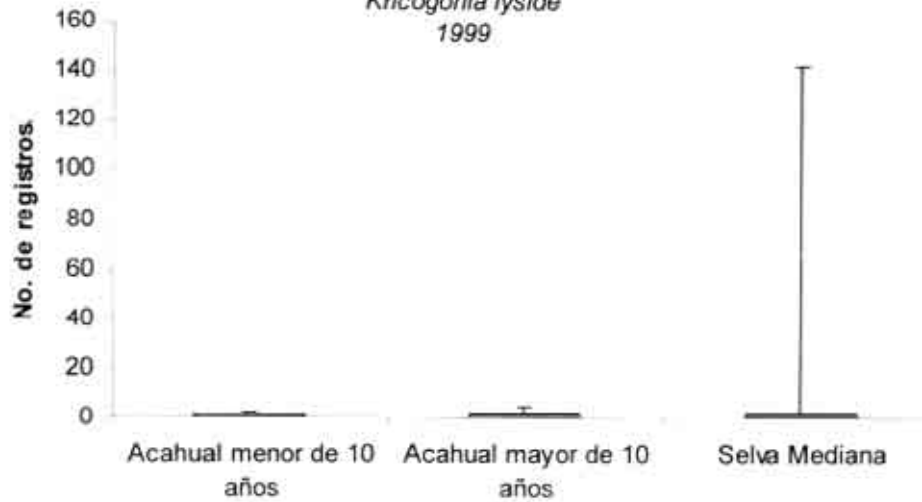
Hamadryas julitta
1999



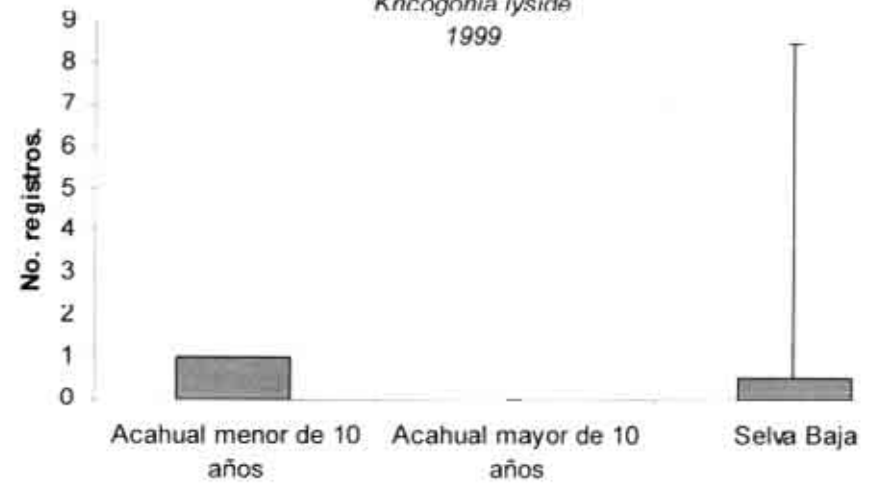
Hamadryas julitta
1999



Kricogonia lyside
1999



Kricogonia lyside
1999



ANEXO 6

Correcciones a la tercera evaluación de la base de datos del proyecto Q049

Se realizaron las correcciones pertinentes en cada una de las tablas correspondientes.

- 9.- Se asignaron los registros faltantes a la tabla Geogra-Mar
- 18.- Se llenaron los campos con la información correspondiente.
- 24.- Están de acuerdo con las especificaciones que CONABIO presenta en el Instructivo para la conformación de las bases de datos compatibles con el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Mismas que son proporcionadas con las bases por la CONABIO, y que sugiere lo siguiente 1= Totalmente confiable; 2= Confiable; 3= Otro; y 4= Desconocido. Se agregó el 0 para aquellas determinaciones que se encuentran en revisión por lo que aun no están disponibles.
- 28.- Se corrigieron los datos incongruentes con la información correcta.
- 32.- Se corrigió la información
- 33.- Se uniformizó la presentación de la información acorde a lo propuesto por CONABIO.
- 36.- Se corrigió la información.
- 39.- Se corrigió la información.
- 40.- Se corrigieron los datos pertinentes al número de catalogo

INFORMACIÓN TAXONÓMICA

- 50.- Los Ejemplares que presentan esta información se encuentran en revisión en instituciones foráneas, al momento de su determinación los datos correspondientes serán ingresados adecuadamente en la base.
- 51.- Los ejemplares se encuentran en revisión taxonómica, los resultados de dicha revisión serán proporcionados a la brevedad posible.
- 57.- Se revisaron y corrigieron las inconsistencias.

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 61.- Se asignó un número al municipio de Calakmul de forma secuencial al los municipios que ya existían ya que no se encuentra incluido dentro de ninguna de las bases proporcionadas hasta el momento.
- 63.- Se corrigió la información

OTRO TIPO DE ACLARACIONES

- A) Debido a que ha habido cambios taxonómicos recientes dicha información ha sido actualizada.
- B) La información fue eliminada debido a que en la base actual no se encuentran registros para estas localidades que correspondan a este informe.