

## Informe final\* del Proyecto G011

### Los díptera hematófagos y taxa relacionados de dos áreas protegidas del estado de Yucatán, México (Insecta)

**Responsable:** Dr. Sergio Ibáñez Bernal

**Institución:** Secretaría de Salud  
Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos  
Laboratorio de Entomología e Insectario

**Dirección:** Prolongación de Carpio # 470 2do piso, Casco de Santo Tomás, México, DF, 11340 , México

**Correo electrónico:** [Sergio.ibanez@inecol.edu.mx](mailto:Sergio.ibanez@inecol.edu.mx)

**Teléfono/Fax:** Tel: 341 4700 ext. 47, 341 4880 ext. 47 Fax: 341 3264, 341 1168

**Fecha de inicio:** Julio 31, 1995

**Fecha de término:** Noviembre 3, 1999

**Principales resultados:** Base de datos, Informe final

**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Ibáñez Bernal, S. 1998. Los díptera hematófagos y taxa relacionados de dos áreas protegidas del estado de Yucatán, México (Insecta). Secretaría de Salud. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. **Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. G011.** México, D.F.

#### Resumen:

Con el presente proyecto se propone contribuir a que el acervo de la colección del INDRE y la colección regional de dípteros a cargo de la Universidad Autónoma de Yucatán se concentren en una base de datos para las especies que componen la fauna regional de dípteros hematófagos y otros taxa. Otro de los resultados del estudio será el publicar los datos obtenidos por familia a diferentes jerarquías taxonómicas. Finalmente se obtiene una base de datos en BIOTICA en la cual se incorporaron 5,229 registros donde se incluye la información de 20,919 ejemplares incluidos en 27 familias, 147 géneros y 85 especies.

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

## INFORME FINAL

PROYECTO: G-011

**Título del proyecto:** LOS DÍPTERA HEMATÓFAGOS Y TAXA RELACIONADOS DE DOS ÁREAS PROTEGIDAS DEL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO (INSECTA).

### Introducción

El orden Díptera agrupa a aquellos insectos holometábolos que en estado adulto presentan piezas bucales hausteladas, adaptadas para el consumo de líquidos, el par de alas mesotorácicas membranosas funcionales para el vuelo y el par de alas metatorácicas modificadas para formar los balancines que son estructuras sensoriales de equilibrio durante el vuelo (Borror et al., 1981; Seguy, 1955). Por su parte, los juveniles, conocidos como larvas, carecen de patas verdaderas que pueden o no tener el tagma cefálico bien diferenciado o esclerosado. Las especies varían en tamaño desde poco menos de un milímetro hasta poco más de 52 milímetros. De esta manera, quedan incluidos los insectos conocidos comúnmente como mosquitos, cínfides, jejenes y moscas. A pesar de ser un taxón cuyos representantes son, a grandes rasgos y a simple vista, morfológicamente muy homogéneos entre sí, en realidad es extrema la diversidad morfológica, de estilos de vida y de papeles ecológicos. Dicha diversidad, en conjunto con la abundancia poblacional de algunas de ellas, determina la importancia de su estudio, no sólo dentro de un marco histórico-evolutivo en la Biología comparada y en la Biología descriptiva, sino también desde un punto de vista antropocéntrico por su importancia económica y social cuando interactúan con el hombre, sus animales domésticos, sus cultivos y otros intereses, lo que serían motivos suficientes que justifican su estudio en el país. Desafortunadamente, a lo largo de la historia y más aun en nuestros días, existe una escasez considerable de especialistas nacionales interesados en aumentar el acervo de conocimientos respecto a estos insectos, probablemente por la dificultad que implica su estudio. En países como el nuestro, se requiere en un principio completar las bases elementales del conocimiento de estos grupos.

Los estudios faunísticos permiten elaborar listas de las especies o taxa supraespecíficos presentes en las diferentes áreas geográficas, a la vez que permiten recabar datos sobre la distribución geográfica, temporal, hábitos y hábitats de cada uno de ellos, para con esta base saber que especies tienen importancia especial para el hombre por los beneficios o daños que puedan causar a sus intereses.

El orden Díptera constituye uno de los grupos más importantes de insectos. El número de individuos de algunas especies puede ser muy grande bajo ciertas circunstancias por lo que su importancia económica es significativa. Otras son bastante raras, con densidad poblacional muy baja y en estrecha relación a microambientes muy particulares.

El desarrollo es holometábolo, observándose diferencias muy marcadas entre los juveniles o larvas, la pupa y los adultos. Prácticamente, la larva está especializada para la alimentación, la pupa para la transformación y los adultos para la dispersión y reproducción, con especies que no se alimentan en absoluto en esta etapa. El ciclo de vida es variable, con formas que pueden completarlo en cinco días o hasta en cuatro años, con consecuencias evidentes en el voltinismo. Independientemente, las condiciones climáticas o de alimentación pueden influir para que los individuos entren en diapausa, sea de huevo, larva, pupa o adulto. La mayoría de las especies son ovíparas, aunque no es raro que larvipositen o incluso pupipositen, pudiendo

ser ovovivíparas o vivíparas. Otras especies muestran capacidad partenogenética y otras neotenia.

Aun cuando las larvas de Díptera tienen requerimientos muy diversos dependiendo de las especies, con frecuencia se encuentran limitadas a microambientes húmedos. Muchas especies son acuáticas, encontrándose en pozas, ríos, lagos, lagunas, charcos, y cualquier acúmulo de agua, sea de agua limpia o contaminada. Las larvas de otras especies viven en el suelo o en materia orgánica en descomposición con diferencias en el contenido de agua. Algunas se encuentran en arena, humus, limo, troncos de los árboles, pastizales, entre raíces de plantas, nidos de vertebrados, alimentándose de cadáveres, heces, materia vegetal en descomposición, etcétera. Algunas aprovechan los tejidos vegetales vivos para sobrevivir, pudiendo algunas constituir serias plagas agrícolas, causando daños severos a las plantas, los frutos, semillas, en el campo o ya almacenados. Otros pueden tener hábitos depredadores, pero es más frecuente el parasitoidismo y el parasitismo, aprovechando otros invertebrados así como también vertebrados como fuente de alimentación.

Con respecto a los adultos, muchas especies viven tan solo lo suficiente para reproducirse, sin alimentarse en esta etapa. Otras pueden hacerlo a partir de carbohidratos de fluidos de plantas, de hongos o incluso de secreciones de animales y de su sangre. Las especies con este último hábito alimentario, poseen mucho interés desde el punto de vista veterinario y en medicina humana, ya que pueden causar daños directos a sus huéspedes por medio de su picadura y por si fuera poco transmitiendo agentes patógenos a sus huéspedes. En enfermedades tales como la malaria, que aun en nuestros días es responsable de alrededor de 2 millones de defunciones anuales en todo el mundo, el dengue y su variante hemorrágica, diversas encefalitis producidas por arbovirus, las leishmaniasis, la oncocercosis, entre muchas otras, los dípteros son los transmisores.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ORDEN DÍPTERA.

**ADULTO.** El cuerpo de los Díptera se encuentra dividido, como en todos los insectos en cabeza, tórax y abdomen, cada uno con apéndices especializados para cubrir diferentes funciones. La segmentación de la cabeza aun es controversial, pero por lo general se considera constituida por el acron, el segmento antena; el segmento intercalar, además de tres segmentos gnatales, el mandibular, el maxilar y el labial. El tórax consiste de tres segmentos, cada uno dando origen a un par de patas y además en el segundo y tercero, un par de alas, el primero de tipo membranoso y el segundo modificadas a manera de balancín. Por último, el abdomen consta de 11 segmentos.

Externamente, las partes principales de la cápsula cefálica son los ojos compuestos, las genas, lateralmente las subgenas, dorsalmente el vértice o epicráneo, anteriormente el clipeo y posteriormente el postcráneo u occipucio. Los apéndices de este tagma son las antenas y las partes bucales. Los ojos compuestos suelen ocupar la mayor parte de la superficie de la cápsula cefálica, aunque en algunas especies pueden estar muy reducidos o incluso ausentes sobre todo en las que presentan hábitos parasitarios o cavernícolas. Los ojos pueden ser tan grandes que obtienen la condición holóptica cuando se tocan entre sí en la parte media anterior de la cabeza y se consideran dicópticos cuando los ojos se encuentran separados por la frente. Los ojos pueden presentar una gran cantidad de facetas, cada una de ellas representando la córnea de cada unidad funcional u ommatidia. Algunas especies pueden presentar facetas grandes en la parte superior y chicas en la inferior, formándose la llamada fovea ocularis; en estos casos, las facetas grandes representan ojos para visión nocturna y los chicos para visión diurna, común cuando la actividad reproductiva es en el crepúsculo. Es frecuente la presencia de tres ocelos en arreglo triangular, aunque pueden perderse secundariamente. La frente es simple en los dípteros

primitivos; pero en los especializados existen modificaciones asociadas con la formación del *ptilínium*, que es un saco invaginado que se utiliza para romper el pupario en el momento de la emergencia. Por tal motivo, se observa la sutura ptilinial en forma de herradura.

La antena varía considerablemente en estructura, pero el número básico de segmentos es tres, estando representados por el escapo, el pedicelo y el flagelo. El escapo es sencillo y en ocasiones puede estar reducido, el pedicelo da cabida al órgano cordotonal conocido con el nombre de órgano de Johnston y el flagelo que presenta la mayor diversidad morfológica de los tres. El flagelo está dividido en flagelómeros, siendo los números primitivos de 14 para Nematocera, ocho para los Brachycera inferiores, tres en Asilomorpha y cuatro en los Muscomorpha. Morfológicamente, la antena puede clasificarse en filiforme, moniliforme, estilada y aristada. El tipo aristado es el más frecuente, con el primer flagelómero con forma de lengüeta, dando lugar a una estructura más delgada a manera de pelo conocida como arista originada en el ápice, preapicalmente o en la parte dorsal. Esta arista puede tener vellosidades o proyecciones largas conocidas como rayos.

Las piezas bucales forman una estructura tubular para succionar, conocida como robóscide. En general existen los tipos perforadores-succionadores y lamadores-succionadores. Típicamente consisten del labro, el labio, la hipofaringe; las mandíbulas y maxilas, aunque varios elementos pueden perderse secundariamente. El palpo maxilar puede presentar desde uno hasta cinco segmentos, mientras que el labial se modifica a manera de cojinetes en la parte apical del labio.

El tórax presenta el protórax muy pequeño a manera de anillo incompleto por detrás y alrededor del cervix, el mesotórax muy desarrollado, dando cabida a los músculos indirectos del vuelo y tal amplitud relacionada con la presencia del único par de alas membranosas y el metatórax pequeño, pero más desarrollado que el protórax, dando origen al par de alas posteriores modificadas a manera de balancines. Los tres segmentos presentan patas, con sus segmentos típicos y tarsos pentarticulados. Es muy característico que las patas se originen muy cerca entre sí en la parte ventral del cuerpo, por lo que son útiles para posarse o sujetar las presas, pero poco funcionales para caminar o correr. La única excepción se tiene en las familias parásitas clasificadas antiguamente como pupíparas, donde las placas ventrales del tórax están desarrolladas desplazando el origen de las patas lateralmente. Esta modificación es útil para que los individuos puedan posarse y sujetarse a sus huéspedes.

Las alas son estructuras muy útiles para la taxonomía, debido a las diferencias en venación. El ala arquetípica de Díptera consta de las siguientes venas longitudinales: costa, subcosta, una vena radial ramificada hasta en cinco venas, una medial dividida hasta en tres venas, dos cubitales anteriores una cubital posterior reducida y dos venas anales, y de las siguientes venas transversales: humeral, radio medial, basal medial-cubital, discal medial-cubital, medial-cubital, medial, y subcostal-radial. A partir de ellas pueden observarse reducción del número de venas así como diferente disposición. Es frecuente que en Díptera se observe un lóbulo separado por detrás del lóbulo anal conocido como alula, así como dos pliegues laminares conocidos como caliptras.

El abdomen está conformado por once segmentos primitivos, pero es común que se observen menos, debido a las modificaciones de los últimos segmentos para conformar los genitales. El abdomen puede dividirse en una región percentile cuyos segmentos no están modificados, una genital (conformado por el octavo y noveno segmentos) y otra postgenital por

detrás del noveno, aunque en Díptera, la modificación de los segmentos genital y postgenital es tal, que es mejor tratarlos a todos ellos como terminaba.

Prácticamente todos los trabajos taxonómicos de Díptera se basan en las características de los adultos, con excepción de algunos grupos bien conocidos como serían las familias Culicidae y Simuliidae. Es frecuente que de muchas especies únicamente se conozca uno de los sexos y más aun que no se hayan descrito los juveniles.

A la fecha, los Díptera se encuentran clasificados en dos subórdenes: Nematocera y Brachycera. En el primero, se incluyen todas aquellas familias consideradas primitivas que presentan la antena con el flagelo multiarticulado, mientras que en el segundo quedan ubicadas las familias especializadas que presentan la antena con el flagelo dividido cuando mucho en ocho artejos.

En el mundo, se reconocen 150 familias (Wirth, 1981), aunque el número puede variar según el criterio clasificatorio de los autores. Se estima que en América existen 108 familias, de las cuales podrían existir alrededor de 30,000 especies en México (Morón y Terrón, 1988).

### **Antecedentes**

El número de especies registradas en México es considerablemente menor al estimado, ya que a lo sumo se conocen 5,000 especies. Con base en la información disponible, existen registros de cuando mucho 78 de ellas, lo que refleja la escasez de estudios sobre el orden en México (Ibáñez-Bernal, datos no publicados). Esto se debe a que en nuestro país, muy pocas personas se han dedicado al estudio del grupo. La mayor parte de los registros se deben a investigadores extranjeros que se han internado en el territorio por lapsos cortos tratando de cubrir áreas geográficas muy extensas, resultando registros muy puntuales y poco representativos.

Muchas de estas especies solo se conocen a partir de la serie tipo o de un solo ejemplar, por lo que casi de ninguna de ellas se conoce su distribución real, su bionomía, sus hábitos y requerimientos de hábitat para su desarrollo, su distribución temporal y por ende su papel en el ecosistema y desde el punto de vista antropocéntrico su importancia económica. Por si fuera poco, muchos de los registros fueron publicados hace mucho tiempo en revistas muy difíciles de conseguir. Todo ello, así como por la falta de interés de las nuevas generaciones de biólogos en los aspectos de taxonomía y sistemática, ha influido en la escasez de datos sobre este complejo grupo de insectos.

En la Península de Yucatán son escasos los trabajos faunísticos de Díptera, resultando en los últimos 50 años únicamente los efectuados en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México (Ibáñez-Bernal, 1991, 1992a e Ibáñez-Bernal et al., 1990, 1992). Previo a éstos, solo se tienen noticias de los trabajos faunísticos de Townsend (1887) y de Bequaert (1931) sobre Tabanidae. Es un área que desde el punto de vista faunístico y biogeográfico resulta extremadamente interesante, ya que se observan elementos propios de las regiones neártica, neotropical, antillana y otros endémicos. Su reciente formación, su historia biogeográfica y sus características fisiográficas determinan una composición florística y faunística muy particular. Por esta razón y por la importancia médica y veterinaria que muchas especies tienen por sus hábitos hematófagos, resulta importante

estudiar las áreas protegidas del estado de Yucatán.

Son de utilidad los catálogos neártico (Stone *et al.*, 1965) y el neotropical (Papavero Ed., varios años), como antecedentes de las especies registradas en el país.

### **Objetivos**

General.

Realizar el inventario faunístico de las especies de dípteros hematófagos y taxa relacionados de dos áreas protegidas del estado de Yucatán, México.

Particulares.

1. Proveer una base de datos de las especies que componen la fauna de dípteros hematófagos y taxa relacionados encontrados a lo largo de dos años en las áreas bajo estudio.
2. Elaborar los tratamientos taxonómicos de los diferentes taxa registrados. 3. Aportar datos sobre la distribución geográfica de cada especie. 4. Determinar la abundancia relativa de las especies encontradas.
5. Dar a conocer la fenología de cada una de las especies, siempre y cuando el voltinismo lo permita.
6. Aportar datos sobre la bionomía y requerimientos del microhábitat de las especies y de la importancia médica y veterinaria de cada una de ellas.
7. Generar una base de datos de las especies con importancia médica y veterinaria de la región.
8. Incrementar la colección de Artrópodos con Importancia Médica y Veterinaria depositada en el Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE), Secretaría de Salud, México,
9. Colaborar con la formación de la Colección Entomológica Regional de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y Biología de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).
10. Contribuir con la formación de especialistas en diferentes taxa de Díptera.

### **Área de estudio.**

Muchos de los ecosistemas naturales que albergan la diversidad biológica, están siendo destruidos con enorme rapidez y en el caso de países como México muchos de ellos requieren atención inmediata. La protección y conservación de hábitats es el mecanismo más directo y eficaz, aunque no el único, de conservación de la diversidad (SEMARNAP, INE Y CONABIO, 1995).

El número de áreas naturales protegidas en nuestro país se ha incrementado rápidamente desde la década de los años setenta. En la actualidad se cuenta con 19 reservas de la biosfera, 13 reservas especiales de la biosfera, 3 monumentos naturales, 3 parques marinos nacionales, 8 áreas de protección de flora y fauna, entre otras áreas (SEMARNAP, INE y CONABIO, Op. cit).

La conservación de diferentes áreas naturales se ha extendido en todo el planeta, existiendo reservas en más de 170 países. De ellos, 111 países se encuentran situados parcial o totalmente en los trópicos y una docena de ellos tienen representada una gran parte de la diversidad del planeta (entre 60 a 70%) (SEMARNAP, INE, CONABIO, 1995). En términos generales se acepta que nuestro país alberga un 10% de la diversidad terrestres de! planeta (Sarukhán y Dirzo, 1992; SEMARNAP, INE, CONABIO, 1995).

### **Las Reservas de la Biosfera:**

En los años setenta, la UNESCO (bajo su Programa El Hombre y La *Biosfera (MAB)*) promovió un nuevo concepto de protección de áreas: *reservas de la biosfera*. Cuyo sistema está basado fundamentalmente en la investigación científica, en mantener áreas bien protegidas (llamadas zonas núcleo), y en la participación local para proteger la zona.

Dicho sistema no implica ningún cambio en los países, compromisos económicos, adquisición de tierras o reubicación de gente, ni sanciones de algún tipo. El comité mexicano del programa MAB, decidió tomar a su cargo la creación de las reservas de la biosfera en México con lo que se inició este nuevo modelo (SEMARNAP, INE y CONABIO, 1995).

Durante el gobierno del Presidente De la Madrid, se decidió crear otro sistema de reservas de la biosfera, el cual se denominó *reservas especiales de la biosfera*, para incluir áreas de importancia biológica que tenían menos de 10,000 ha de superficie. Esta categoría no ha sido formalmente usada en ningún decreto; sin embargo, se usa extraoficialmente para varias áreas previamente decretadas bajo otras categorías. Aunque las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún abarcan más de 10,000 ha son consideradas como reserva especial de la biosfera.

Las áreas geográficas de estudio se encuentran ubicadas en los mapas 1 y 2, en donde se localizan tanto los tipos de vegetación y localidades donde se llevaron a cabo las colectas.

## I. Reserva Especial de Biosfera de Ría Lagartos<sup>1</sup>:

Nombre oficial del área protegida: Ría Lagartos

Categoría: Reserva Especial de la Biosfera.

Localización: En la costa norte de Yucatán, abarcando los municipios de San Felipe, Río Lagartos, Tizimín. (Mapa 1).

Superficie: 56,999 ha

Poblaciones dentro de la reserva: El Cuyo, San Felipe, Ría Lagartos y Las Coloradas.

Vía de comunicación: La reserva se encuentra a 270 Km de la ciudad de Mérida y a 50 Km de Tizimín; el acceso a la zona es por la carretera federal 176 Mérida-Tizimín; si el acceso es por Cancún se utiliza la carretera federal 180. Existen otras carreteras pavimentadas que comunican a San Felipe, Ría lagartos y El Cuyo, y caminos de terracería que entroncan con los poblados de Las Coloradas y el Cuyo.

Antecedentes legales: El 26 de junio de 1979 fue decretada zona de refugio faunístico por el presidente José López Portillo. El 29 de agosto de 1986 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el reconocimiento internacional a Ría Lagartos por parte de la Conservación de Ramsar según los criterios adoptados en la reunión de Cagliari en 1980.

Durante el gobierno de Miguel de la Madrid, el manejo de la reserva pasó a manos de la SEDUE que le asignó la categoría de reserva especial de la biosfera. Infraestructura: Cuenta con instalaciones a la entrada de la reserva sobre el camino al pueblo de Ría Lagartos y otras instalaciones en El Cuyo y resguardo de vigilancia en los caminos de acceso.

Descripción de área protegida: En la reserva se presenta una zona de transición de climas, en la parte oeste (Estación Ría lagartos) presenta un clima semiárido BS o (h') w (ve) iw" y la parte este (estación El Cuyo) presenta un clima cálidosubhúmedo Ax' (wo)j A/'. La reserva está conformada por planicies con pendientes suaves y uniformes y se localiza en la región geomórfica denominada plataforma yucateca, de origen kárstico, que forma parte de la llanura costera del Golfo de México.

La formación del estero (que le da el nombre de ría) tiene una forma alargada con orientación este a oeste midiendo aproximadamente 40 Km, donde se conectan pequeños canales. El sistema lagunar lo conforman principalmente tres lagunas, la primera se extiende desde la boca San Felipe a la boca del canal que la separa del estero Ría Lagartos, el segundo lo forma el estero de Ría lagartos, que se extiende desde los vasos de evaporación de la salinera a la Angostura, y el tercero lo forma La Angostura al extremo oriental del llamado lago Flamencos. En la parte sur de la reserva se localizan algunos petenes y manantiales.

---

**1 Basado en los datos publicados en: Pompa, A. y R. Dirzo, (coord.) 1996. Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. SEMARNAP, INE, CONABIO.**



#### Tipo de suelos:

a) rendzinas, poco profundos y con alto contenido de arcillas, ricos en calcio con una capa superficial de humus, b) luvisol, con alto contenido de arcilla en el subsuelo, c) cambisol, que presenta en el subsuelo una capa en forma de terrones con cantidad moderada de arcilla de calcio, fierro y magnesio, asociados a los litosoles y luvisoles, d) vertisoles contienen arcillas absorbentes, sujetos a inundaciones y susceptibles de erosión, e) gleysol, se saturan con agua debido al alto contenido de hierro ferroso, f) solonchak, caracterizado por su alta salinidad y carencia de carbonato de calcio, g) litosoles, suelos delgados y pedregosos, asociados a los histosoles y a los solonchak, h) regosol calcáreo, de textura gruesa y con escaso contenido de materia orgánica. Vegetación y Flora:, La reserva pertenece a la provincia florística Península de Yucatán, región caribeña del reino neotropical; la flora de esta región es de influencia antillana y de la península de Florida (Rzedowski, 1983). La fisiografía del área de la reserva permite la existencia de varios tipos de hábitat caracterizados por su proximidad al mar, a la laguna y a la tierra firme, siendo caracterizada por los siguientes tipos de vegetación: sumergida, duna costera, manglar, selva baja caducifolia, tu lar-carrizal-pastizal y petenes. Duna Costera: Integradas por plantas xerófilas tropicales y palmas. Las especies características son: sisal (*Agave sisalana*), bab-ki (*Agave angustifolia*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), nakax (*Coccothrinax readir*), palma chit (*Thrinax radiata*), kuká (*Pseudophoenix sargentii*), nopal (*Cpuntia dillenii*), cactus (*Cereus pentagonus*) y sikil-ha'xiu (*Lantana involucrata*).

Manglares: Esta vegetación es abundante y presenta una zonificación específica desde sitios más húmedos dominados por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), hasta menos húmedos con el mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). La distribución del manglar en el estero está segmentada por agrupaciones de tularpastizal-carrizal, de selva baja caducifolia inundable, vegetación de duna costera y petenes.

Selva Baja Caducifolia: Presenta dos tipos de comunidades, la primera formada por *Pseudophoenix sargentii* y la segunda por cactáceas candelabroiformes (*Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Pterocereus gaumeri* y *Illopalea gaumeri*). La primera comunidad se distribuye al occidente de la reserva, desde el Puerto Juárez (Quintana Roo) hasta la parte sur de El Cuyo. La asociación con las cactáceas se encuentra desde El Cuyo hasta Sisal, donde abundan las leguminosas espinosas.

Petenes: Los petenes ocupan las planicies anegadizas de las marismas y su forma varía de redonda a oval: En ellos crecen árboles de altura considerable y característicos de la selva mediana subperennifolia; entre ellos figuran especies de los géneros *Metopium*, *Ficus*, *Plumeria*, *Manilkara*, *Thrinax* y *Sabal* y hacia los extremos se encuentran *Haematoxylon campechianum*, además de *Acoelorrhaphae wrightii* y *Conocarpus erectus*. En general los petenes se ubican al sureste de la reserva, desde la parte oriental del estero hasta el manglar de El Caracol en Quintana Roo.

Amenazas: Pastoreo de ganado en el sur de la reserva, modificación del paisaje derivado de la industria salinera, modificación de flujos de agua, inmigración de la población, incendios, entre otras cosas.

## **II. Reserva Especial de Biosfera de Ría Celestún<sup>2</sup>:**

Nombre oficial del área protegida: Ría Celestún ("Espanto de piedra") Categoría: Reserva Especial de la Biosfera

Localización: En la costa nordeste de la península de Yucatán, limitada al norte con la Reserva estatal el Palmar y al sur con el Remate, en el estado de Campeche. Abarcando los municipios de Celestún y Maxcanú, Yucatán y Calkiní de Campeche (Mapa 2).

Superficie: 59,130 ha

Poblaciones dentro de la reserva: Celestún, Isla Arena, Xixím, Real Salinas, San Joaquín y El Remate.

Vías de comunicación: Carretera de Calkiní a Isla Arena; carretera de Mérida a Celestún.

Antecedentes legales: Fue decretada el 19 de julio de 1979 zona de refugio faunístico, durante la gubernatura de José López Portillo. A principios de la administración de Miguel de la Madrid, el manejo de la reserva pasó a manos de la SEDUE, quién le asignó la categoría de reserva especial de la biosfera.

Infraestructura: No cuenta con ninguna. Solamente existe una construcción patrocinada por PRONATURA-Yucatán. Existe una estación particular Ducks Unlimited de México, A. C. (DUMAC) en la reserva.

Descripción del área protegida: La reserva contiene una gran variedad de humedales. Es un *área* de las más grandes que contiene manglar en el Golfo de México. La importancia de la reserva deriva de ser un espacio de alimentación y descanso de un elevado número de aves migratorias, así como ser uno de los sitios donde se anida, alimenta y reproduce el flamenco rosado. También es un sitio de importancia para algunas tortugas marinas y cocodrilos de pantano.

Se presentan dos climas predominantes, el primero se encuentra en la mayor parte de la reserva, al centro y oeste, que es un clima seco-semiárido, con una temperatura *superior en* todos los meses de 18 ° C y lluvias de verano, la temperatura promedio anual es de 26.2 ° C, el mes más caliente oscila en los 29 ° C (mayo) y el mes más frío en 23 ° C (enero), con precipitaciones entre 600 y 800 mm anuales. El otro clima se presenta en el sudeste de la región correspondiendo a un clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano, temperatura promedio anual superior a los 18 ° C con precipitaciones entre 800 y 1000 mm anuales.

Pertenece a la provincia fisiográfica Unidad Orogénica, Plataforma Yucateca. Esta zona presenta un relieve con dominio de terrenos ligeramente ondulados, planos y bajos; con rocas calcáreas protegidas de México. SEMARNAP, INE, CONABIO.

### *áreas naturales*

En general las aguas de la reserva son altamente salinas. En gran parte de su área está sujeta a inundación hacia el norte y al sur.

Tipos de suelos: Gleysol con 16,800 ha, solonchak 7,600 ha, histosol 4,800 ha y en menor cantidad regosol, rendzina y litosol.

Vegetación y Flora: Existe una mezcla de especies halófitas, de vegetación subacuática y de bosque tropical caducifolio, con la influencia de la flora antillana y de la península de Florida.

Duna Costera: Se han registrado 105 de las 226 especies conocidas para este tipo de vegetación en el litoral yucateco. Se presentan dos grandes comunidades de vegetación en esta zona: las pioneras y las de matorral; las pioneras se establecen en la zona de duna móvil, en la parte más cercana al mar y contiene especies herbáceas y arbustivas de poca altura tolerantes a la salinidad, al movimiento de arena y a las mareas altas. Las de matorral se establecen en la zona de dunas internas y fijas, contienen especies menos tolerantes a la salinidad y dominan los arbustos o árboles muy ramificados rodeados por claros de vegetación con gramíneas. Las especies más sobresalientes de esta comunidad en general son: *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Echites yucatanensis*, *Coccothrinax readii*, *Matelea yucatanensis*, *Exostema caribaeum* y *Spermacoce confusa*.

Manglar: Se han diferenciado varios tipos de manglar: manglares de franja marina, de franja lagunar, de salitres, de cuenca alta, de ciénaga baja y manglares de petén. Entre el 80 y 90 % de la reserva está conformada por este tipo de vegetación. Algunas especies predominantes son: *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (botoncillo), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y otras especies que cohabitan con los manglares, *Salicornia bigelovi*, *Batis maritima*, *Sesuvium portulacastrum* y *Sporolobus virginicus*.

Selva Baja Caducifolia: La vegetación es arbórea y densa, con alturas que oscilan entre 8 y 12 m. Las plantas trepadoras y epífitas son realmente escasas y sólo se presentan en áreas de mucha humedad atmosférica como son las zonas

alrededor de los cenotes. Especies representativas: *Thevetia ovata*, *Ceiba aesculifolia*, *Guaiacum sanctum* y *Lemnaireocereus griseus*. Éste tipo de vegetación es el más afectado por las actividades agropecuarias y es el ecosistema con menor superficie dentro de la reserva.

Petenes: Se localizan al sur de la reserva, los árboles de los petenes alcanzan la altura de una selva mediana y presentan varios estratos. Las especies más sobresalientes de este tipo de vegetación son: *Manilkara zapata*, *Bursera simaruba*, *Malvaviscus arboreus* y *Ficus tecolutlensis*.

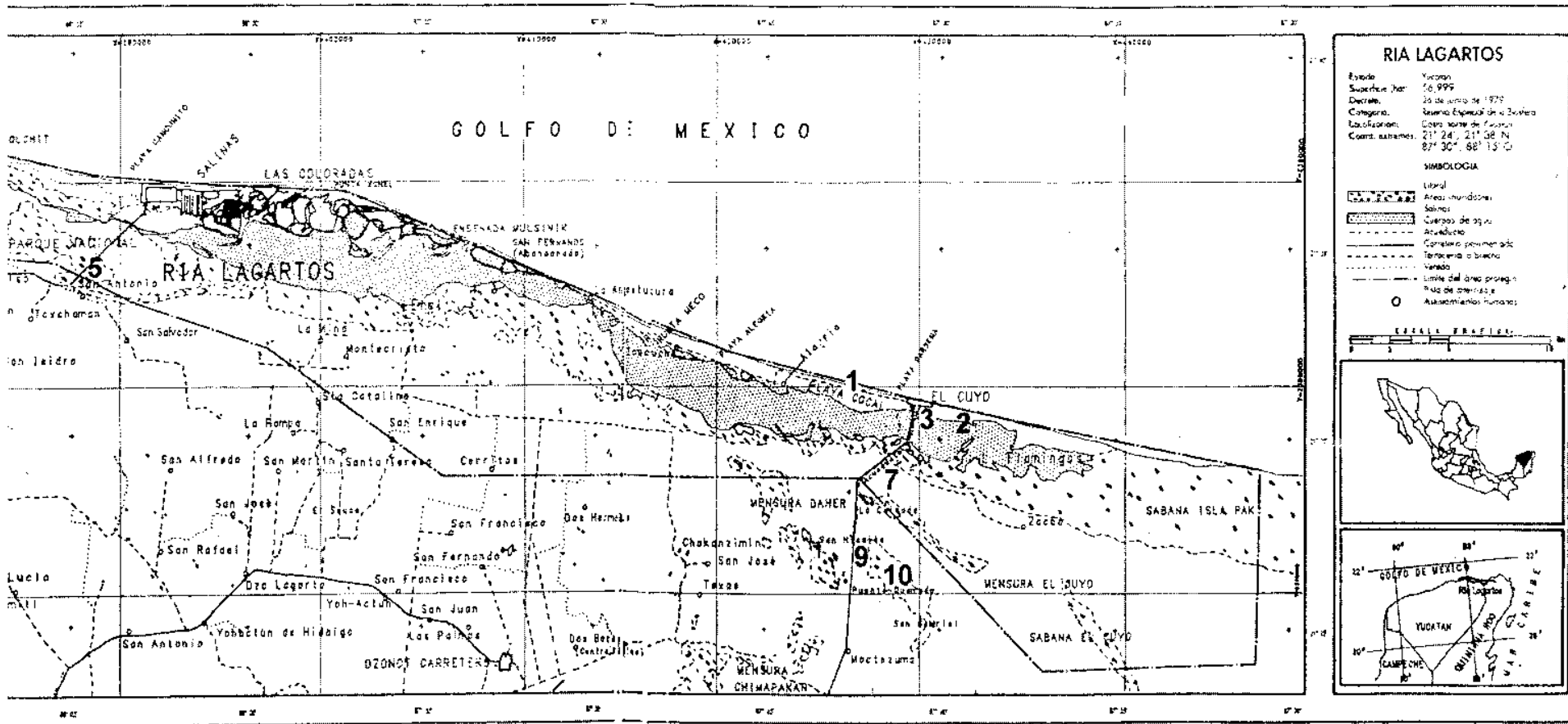
Amenazas: Contaminación de las aguas superficiales y del manto freático, bloqueo de flujo de agua, eutrofización y azolve del estero, pastoreo y cacería furtiva, construcción de caminos en la zona sudoeste e incendios, principalmente.

### **Localidades de colecta.** (se anexan mapas de las reservas)

En cada reserva se eligieron diferentes estaciones de colecta para el muestreo sistemático. En los mapas 1 y 2 se localizan geográficamente las estaciones. Cada una representa un tipo de vegetación diferente. La descripción de las localidades se muestra en las siguientes tablas:

No.	Localidad	Ubicación	Coordenadas	Tipo de Vegetación
1.-	La Dársena	1 Km al oeste del El Cuyo (Pueblo) sobre camino de terracería	N 21° 31' 9'' W 87° 41' 34''	Duna costera
2.-	EL Cuyo 3	2.5 Km al este de la estación El Cuyo	N 21° 30' 35'' W 87° 40' 43''	Manglar
3.-	Estación El Cuyo	Estación El Cuyo	N 21° 30' 45'' W 87° 40' 33''	Manglar
4.-	Chiquila	1 Km al norte del Pueblo Ría Lagartos sobre terracería	N 21° 35' 45'' W 88° 8' 48''	Manglar
5.-	Petén-Tucha	10 Km al este de la estación Ría Lagartos sobre la carretera a San Felipe las Coloradas hasta llegar a la entrada a la zona núcleo 4, 1 Km a la derecha sobre camino de terracería	N 21° 35' 46'' W 88° 08' 47''	Petén
6.-	Ojo de agua	1 Km al norte de la estación Ría Lagartos sobre la carretera al Pueblo de Ría Lagartos, 500 m al oeste sobre terracería	N 21° 34' 48'' W 88° 09' 46''	Petén
7.-	Zacób,	4.2 Km al sur de la estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma, 300 m a la derecha	N 21° 28' 58'' W 87° 42' 2''	Selva baja caducifolia
8.-	Estación Ría Lagartos	Entronque de las carreteras de Las Coloradas a San Felipe y de Ría Lagartos a Tizimín	N 21° 34' 17'' W 88° 9' 38''	Selva baja caducifolia típica
9.-	Entrada a Rancho San Silvestre	10 Km al sur de la Estación Ría Lagartos, sobre la carretera El Cuyo a Moctezuma	N 21° 27' 9'' W 87° 42' 26''	Selva baja caducifolia típica
10.-	Camino a Nuevo Tekal	10 Km al sur de El Cuyo, carretera El Cuyo a Moctezuma	N 21° 26' 7'' W 87° 40' 1''	Selva baja caducifolia típica

**Reserva Ría Lagartos. (Mapa 1)**

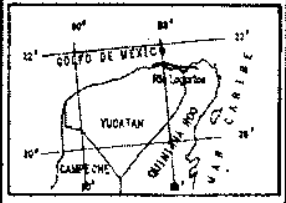


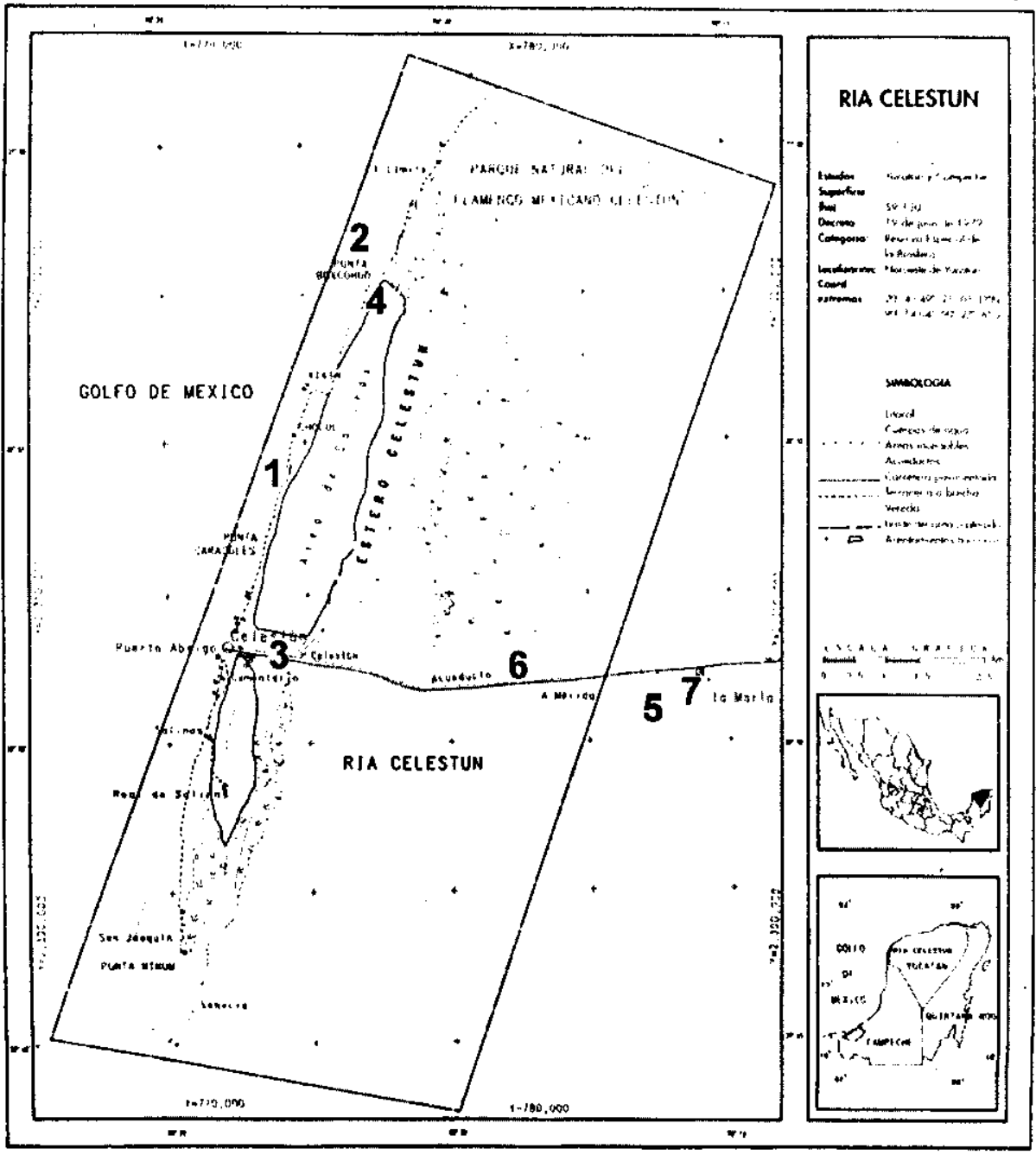
### RIA LAGARTOS

Estado: Yucatán  
 Superficie (ha): 56,999  
 Decreto: 28 de junio de 1977  
 Categoría: Sistema Especial de Aislamiento  
 Localización: Costa norte de Yucatán  
 Coordenadas: 21° 24' 21" 08" N  
 87° 30' 68" 15" O

#### SIMBOLOGIA

- Liberal
- Area inundada
- Salinas
- Cuerpos de agua
- Arroyo
- Canal o pavimento
- Terreno o braca
- Varado
- Límite del área protegida
- Red de carreteras
- Asentamientos humanos





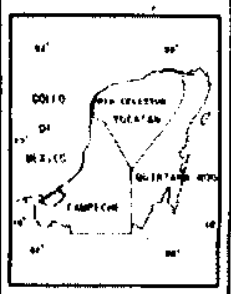
### RIA CELESTUN

Estado: Yucatán y Campeche  
 Superficie: 50 430  
 Decreto: 19 de junio de 1977  
 Categoría: Reserva Flamingos de la Biosfera  
 Localización: Municipio de Yucatán  
 Coord. extremas: 21° 41' 40" 21° 50' 17" N  
 91° 34' 04" 91° 27' 47" W

#### SIMBOLOGIA

- Límite
- Canchales de agua
- Arenas blancas
- Acuíferos
- Carreteras pavimentadas
- Carreteras de barro
- Venetas
- Límite municipal
- Aterrizajes

ESCALA GRÁFICA  
 0 1 2 3 4 5 Km



### Reserva Ría Celestún

No.	Localidad	Ubicación	Coordenada	Tipo de Vegetación
1.-	Celestún 1 (Duna)	6 Km al noroeste del pueblo de Celestún, camino de terracería Celestún-Sisal	N20°54'46" 90°22'49"	Duna costera.
2.-	Ecoparaiso duna	12 Km al noroeste del Pueblo de Celestún por el camino de terracería Celestún-Sisal	N20°58'38" 90°21'18"	Duna costera.
3.-	DUMAC	1 Km al este del Pueblo Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil al nivel del Puente Celestún, lado izquierdo	N 20° 51' 30" 90° 22' 0"	Manglar
4.-	Ecoparaiso mangle	1 Km al noroeste del Pueblo de Celestún por el camino de terracería Celestún-Sisal	N 20° 57' 35"	Manglar
5.-	Rancho Loma (Petén).	15 Km al este de Celestún sobre la carretera Kinchil. 1 Km a la derecha hacia la entrada del rancho Loma Bonita. 1 Km al sur otro hacia al oeste	20° 50' 42" 90° 16' 17"	Petén
6.-	Petén 2	7.5 Km al este de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil. 10 m a la izquierda sobre la estación	N 20° 51' 90° 19' 15"	Petén.
7.-	Rancho Loma Selva	15 Km al este sobre la carretera Celestún-Kinchil. 500 mts a la derecha sobre terracería	N 29° 50' 56" 90° 15' 40"	Selva baja caducifolia

Nombre completo de los colectores que han participado en las salidas al campo son:

INDRE	UADY
Ibáñez-Bernal Serio IBS	Delfín Gutiérrez Huso DGH
Martínez Camacho Carmen MCC <i>Paz Rodríguez Rafael PRR</i>	Manrique Saide Pablo MSP Navarro Correa Carlos NCC
Huerta Jiménez Eron HJE	Salas S. Celia SSC
Godínez Álvarez Adriana GAA	Bureos León Fidencio BFL
Miranda Martín del Camen Leticia MMCL	

### Métodos de recolecta empleados

Se realizaron un total de 8 salidas en las dos reservas. Los muestreos fueron periódicos y sistemáticos, las salidas al campo se realizaron con una periodicidad de tres meses, con una duración de quince días en los que se colectaba durante una semana en cada área de estudio, cubriendo por día cada tipo de vegetación

*Esta forma de muestreo se siguió en cada una de las salidas. El período de muestreo total fue de dos años 1995-1997 (Cuadro 1).*

**Cuadro 1.** Número y fechas de los muestreos realizados en las dos áreas de estudio durante el período de 1995-1997.

<b>Reserva Especial de la Biosfera Ría Lagartos</b>		<b>Reserva Especial de la Biosfera Ría Celestún</b>	
1	28 de agosto al 1 de septiembre de 1995	4 de septiembre al 7 de septiembre de 1995	
2	27 de noviembre al 1 de diciembre de 1995	4 de diciembre al 8 de diciembre de 1995	
3	18 de marzo al 22 de marzo de 1996	25 de marzo al 29 de marzo de 1996.	
4	8 de julio al 13 de julio de 1996.	15 de julio al 19 de julio de 1996	
5	14 de octubre al 18 de octubre de 1996	22 de octubre al 26 de octubre de 1996.	
6	13 de enero al 17 de enero de 1997	20 de enero al 24 de enero de 1997	
7	31 de marzo al 5 de abril de 1997	6 abril al 11 de abril de 1997.	
	6 de julio al 10 de julio de 1997.	30 de junio al 4 de julio de 1997.	

Con el fin de estandarizar los muestreos y facilitar el análisis de datos entre cada tipo de vegetación en ambas reservas, las colectas se hicieron en los 4 tipos diferentes de vegetación como se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.** Tipos de vegetación de las Reservas.

<b>Reserva Especial de la Biosfera Ría Lagartos</b>	<b>Reserva Especial de la Biosfera Ría Celestún</b>
Duna Costera	Duna Costera
Manglar	Manglar
Petén	Petén
Selva Baja Caducifolia	Selva Baja Caducifolia Espinosa

El método de muestreo se planteo utilizando diferentes tipos de trampas y en dos periodos, colectas diurnas y nocturnas en cada tipo de vegetación. Principalmente, en el primer horario se utilizaron la trampa Malaise, trampa Van Sommer Rydon, trampa NTP y red área, mientras que para el nocturno se utilizó la trampa Malaise y las trampas lumínicas como: la trampa CDC y la trampa de luz-cortina. Adicionalmente en ambos horarios se colectaron con cebo humano aquellas especies que fueron atraídas por los hábitos hematófagos. Las trampas especializadas que se utilizaron para la captura de adultos se mencionan en el cuadro 3.



**Cuadro 3.** Forma de colecta empleada para adultos.

<b>Colecta directa</b>	
Red aérea	En ve • etación, áreas abiertas, etc.
Cebo humano	Exposición de la fuente de alimentación, basada en hábitos hematófagos. Generalmente se expone el tórax y las • antorrillas.
<b>Colecta Indirecta</b>	
CDC lumínica Luz cortina	Trampas de atracción con fuente lumínica, basadas en el principio del fototropismo positivo de los insectos.
Trampa Malaise	Es una trampa de interferencia física.
Trampas NTP	Son trampas de atracción, cebadas con pulpo, calamar, carne descompuesta, fruta fermentada, excremento humano. Dependiendo del cebo son nominadas como: necrotrampa o coprotrampa. Pueden enterrarse o colearse—
Trampa Van Sommer R.	Es una trampa colgante de atracción mediante la colocación de cebos con preparados de fruta fermentada con azúcar y cerveza.

**Métodos de preservación y montaje.**

Material de colecta directa:

En este caso se considera al material recolectado con red aérea y cebo humano. Generalmente se usa una cámara letal con vapores de cloroformo para matar a los organismos y separarlos posteriormente por taxa de tal forma que puedan conservarse en alcohol al 70% aquellos grupos que no alteren su coloración u otras características. Se conservan en seco en latas pomaderas preparadas con para-dicloro-benceno y silicagel aquellos taxa que pierdan características para su identificación si se preservan en alcohol, como son los mosquitos adultos.

Material de colecta indirecta:

En este caso se considera al material recolectado con trampas Malaise y NTP's, el preservador que tiene el depósito para insectos es generalmente alcohol al 70%. Así que se etiqueta y se cambia por alcohol al 70% limpio.

Una vez en el laboratorio si se requiere, se agrega o cambia el alcohol nuevamente.

Posteriormente se separa el material bajo microscopio estereoscópico por taxa (separación a familia). Dependiendo del grupo en particular, permanece en alcohol al 70% o se deshidrata y monta en seco en alfiler entomológico o se prepara y monta en laminillas permanentes.

Para el estudio taxonómico y la conservación de los ejemplares se llevaron a cabo los siguientes pasos:

**1. - Ejemplares preservados en seco:** Para el estudio taxonómico se montaron en alfiler entomológico para manipularlos y observar las características morfológicas, patrones de coloración. En caso de ser muy pequeños se montaron sobre triángulos de cartulina otros pocos en pineretas.

**2. - Ejemplares preservados en preparaciones microscópicas permanentes.-** Cabe aclarar que para cada taxa se utilizan reactivos y técnicas diferentes. En algunos casos se disecta todo el ejemplar (sicódidos y jejenes) en otros solo los terminalia (mosquitos). En el caso de las moscas de la fruta se utilizan microviales en lugar de laminillas permanentes.

<b>Taxa</b>	<b>técnica</b>
Psychodidae	de Quate modificada or Ibáñez 1999
Ceratopogonidos	Borkent Bissett 1990 ,
Tephritidae	Hémandez 1992

Los ejemplares se colocan en KOH al 5 %, durante 10 horas. Después se lavan con agua destilada y se pasan por las siguientes sustancias durante 10 minutos: Ácido acético al 10 %, OH isopropílico, OH isopropílico-esencia de clavo (1:1), esencia de clavo y bálsamo de Canadá o Euparal. Los ejemplares se disecan en la laminilla y se ponen en una estufa a 38° C por 24 horas y posteriormente se voltean y se meten nuevamente a la estufa por una semana y finalmente se secan a temperatura ambiente.

Después de lo cual se colocan las etiquetas definitivas de colecta. Cuando se determina taxonómicamente el material se coloca la etiqueta taxonómica, la etiqueta de número de catálogo y se incorpora a la base de datos.

Cuando se requiere hacer mediciones se utiliza un microscopio estereoscópico Mea. Carl Zeiss Stemi y un microscópico óptico Mca. Olympus Tokio ambos con reglilla micrométrica escala 0.01 de 1 mm.

Los dibujos para las publicaciones se elaboran con el empleo de un microscopio óptico Mca. Olympus Tokio con cámara clara.

**3. Ejemplares preservados en alcohol etílico.-** Es una técnica de conservación en líquido que emplea etanol al 70% para preservar a los ejemplares, agregándole una pequeña porción de glicerina al frasco para evitar la evaporación total.

#### 4. Ejemplares preservados en latas pomaderas.

Para optimizar el espacio disponible en la colección, hubo ejemplares que se depositaron en latas pomaderas. Es una técnica de preservación en seco, que dependiendo del tamaño de los ejemplares y de su número, es el diámetro de la lata, que en su interior se coloca una pequeña cantidad de p-diclorobenceno para evitar la proliferación de otros organismos que puedan dañar el material y la humedad ambiental. Conjuntamente a la lata se anexa una etiqueta con los datos de colecta, de determinación y de número de catálogo.

En los siguientes cuadros se muestran las técnicas de preservación descritas anteriormente, utilizadas por familia (cuadro, 4).

**Cuadro, 4.** Técnicas de preservación utilizadas por familia.

FAMILIA	Alfiler Entomológico	Laminilla	Alcohol etílico	Lata pomadera
Agromyzidae	X			
Asilidae	X			
Bombyliidae	X			X
Calliphoridae	X			X
Cecidomyiidae		X	X	X
Ceratopogonidae		X	X	X
Conopidae	X			
Culicidae	X	X		X
Chaoboridae	X	X		
Chironomidae	X	X	X	X
Chloropidae	X			
Dolichopodidae	X			X
Drosophilidae	X			X
Ephrydriidae	X			X
Lauxaniidae	X			X
Muscidae	X			X
Mydidae	X			
Otitidae	X			X
Phoridae	X	X		X
Pipunculidae	X			X
Platystomatidae	X			
Sarcophagidae	X			X
Sciaridae		X		X
Stratiomyidae	X			X
Syrphidae	X			X
Tabanidae	X			X
Tachinidae	X			X
Tipulidae	X			X

## CAPTURA DE DATOS EN LA BASE BIOTICA.

Para la captura de la información se utilizó el modelo relaciona; BIOTICA, proporcionado por la CONABIO. Aunque este modelo se encuentra integrado por 39 tablas, solo se utilizaron 28 debido a que 11 no aplican para el proyecto. Al respecto cabe hacer de su conocimiento la serie de problemas para el manejo de este modelo, La más constante se dió en la tabla **RelEjemplarDeterminador**, ya que la información de esta tabla se borraba sin razón aparente, teniendo que realimentarla manualmente en más de una ocasión, sin que hasta el momento el problema tenga solución. Este, sumado a otros problemas que se presentaron sobre todo al inicio de; proyecto y que fueron mencionados en cada informe parcial, motivaron retrasos notorios en la captura de la información y su entrega oportuna. El personal de informática de la CONABIO debió reparar mas de una docena de veces la base para recuperar la información más de una decena de veces.

## RESULTADOS

### BASE DE DATOS:

Se anexa el disco con la base de datos generada en este proyecto. En dicha base se incluye un total de 8,100 registros y 31,078 ejemplares que corresponden a 36 familias, 188 géneros y 135 especies. Cabe señalar que la mayor parte del material aun se encuentra a categoría de familia y génerors es decir que al determinarse a categoría de especie se incrementará muy por arriba de las 250 especies comprometidas inicialmente.

Como se mencionó anteriormente, solo se utilizaron 28 tablas que aplican para el proyecto y, debido a los problemas ocurridos durante el vaciado de la información, la tabla **RelEjemplarDeterminador** se encuentra incompleta, situación que será resuelta próximamente, ya que le personal de informática realizará una revisión exhaustiva para evitar futuros problemas y posteriormente se terminaran de vaciar la información.

A continuación se presenta en orden alfabético la lista de taxa encontrados en ambas reservas.

**Lista de taxa encontrados en las Reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún**

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	RÍA		
			LAGARTOS	CELESTÚN	
1. Asilidae	1	<i>Amblyonychus</i>	sp.	X	X
	2	<i>Atomosia</i>	sp.		X
	3	<i>Beameromyia</i>	<i>floridensis</i>	X	X
		<i>Beameromyia</i>	sp.	X	
	4	<i>Dasyllis</i>	sp.	X	
	5	<i>Diogmites</i>	sp.	X	X
	6	<i>Eccritosia</i>	sp.		X
	7	<i>Efferia</i>	sp.	X	X
	8	<i>Lampria</i>	sp.	X	X
	9	<i>Leptogaster</i>	sp.	X	X
	10	<i>Ommatius</i>	sp.	X	X
	11	<i>Psilocurus</i>	sp.	X	
	12	<i>Psilonyx</i>	<i>annulatus</i>	X	X
<i>Triorla</i>		sp.	X	X	
3. Bombyliidae	14	<i>Anthrax</i>	<i>gideon</i>		X
		<i>Anthrax</i>	<i>innubilipennis</i>		X
		<i>Anthrax</i>	<i>oedipus</i>		X
		<i>Anthrax</i>	sp.	X	X
	15	<i>Chrysanthrax</i>	sp.	X	X
	16	<i>Exoprosopa</i>	sp.	X	X
	17	<i>Geron</i>	<i>senilis</i>	X	
		<i>Geron</i>	sp.	X	
	18	<i>Lepidanthrax</i>	sp.	X	X
	19	<i>Ligyra</i>	sp.	X	X
	20	<i>Neodiplocampta</i>	sp.	X	X
	21	<i>Phthiria</i>	<i>aztec</i>		X
		<i>Phthiria</i>	<i>pulchella</i>		X
<i>Phthiria</i>		sp.		X	
22	<i>Toxophora</i>	sp.	X		
23	<i>Villa</i>	sp.	X	X	
4. Calliphoridae	24	<i>Chloroprocta</i>	<i>idioides</i>	X	
	25	<i>Chrysomya</i>	<i>megacephala</i>		X
		<i>Chrysomya</i>	<i>rufifacies</i>		X
	26	<i>Cochliomyia</i>	<i>macellaria</i>	X	X
		<i>Cochliomyia</i>	sp.	X	
	27	<i>Paralucilia</i>	<i>fulvipes</i>		X
5. Cecidomyiidae	28	<i>Didactylomyia</i>	<i>longimana</i>	X	
6. Ceratopogonidae	29	<i>Alluaudomyia</i>	<i>caribbeana</i>	X	X
		<i>Alluaudomyia</i>	sp. A	X	X
	30	<i>Atrichopogon</i>	<i>fuscus</i>	X	X
		<i>Atrichopogon</i>	sp.	X	X
	31	<i>Bezzia</i>	<i>gibbera</i>	X	X
		<i>Bezzia</i>	<i>punctipennis</i>	X	X
		<i>Bezzia</i>	<i>raposoensis</i>		X
		<i>Bezzia</i>	sp.		X
		<i>Bezzia</i>	sp. A	X	
		<i>Bezzia</i>	sp. B	X	X

Lista de taxa...continuación.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	RIA LAGARTOS	RIA CELESTÚN		
6. Ceratopogonidae	32	<i>Brachypogon</i>	<i>fusivenosus</i>	X		
		<i>Brachypogon</i>	sp.	X	X	
		<i>Brachypogon</i>	sp. A	X	X	
		<i>Brachypogon</i>	sp. B		X	
		<i>Brachypogon</i>	sp. C		X	
		33	<i>Clinohelea</i>	<i>horacioi</i>	X	
		34	<i>Culicoides</i>	<i>arubae</i>	X	X
			<i>Culicoides</i>	<i>barbosal</i>	X	
			<i>Culicoides</i>	<i>eadsi</i>	X	X
			<i>Culicoides</i>	<i>furens</i>	X	X
			<i>Culicoides</i>	<i>insignis</i>		X
			<i>Culicoides</i>	<i>jamaicensis</i>	X	X
			<i>Culicoides</i>	<i>loghnani</i>	X	X
			<i>Culicoides</i>	sp.	X	
		35	<i>Dasyhelea</i>	<i>bahamensis</i>	X	X
			<i>Dasyhelea</i>	<i>cincta</i>	X	
			<i>Dasyhelea</i>	sp.	X	X
		36	<i>Downshelea</i>	<i>multilineata</i>	X	X
		37	<i>Forcipomyia</i>	<i>calcarata</i>	X	
			<i>Forcipomyia</i>	<i>caribbea</i>	X	
			<i>Forcipomyia</i>	<i>floridensis</i>	X	
			<i>Forcipomyia</i>	<i>fuliginosa</i>	X	
			<i>Forcipomyia</i>	<i>genualis</i>		X
			<i>Forcipomyia</i>	<i>navaiae</i>	X	
			<i>Forcipomyia</i>	sp.	X	X
			<i>Forcipomyia</i>	<i>splangleri</i>	X	
		38	<i>Leptoconops</i>	<i>bequaerti</i>	X	X
		39	<i>Monohelea</i>	<i>maculipennis</i>	X	X
			<i>Monohelea</i>	sp.	X	X
			<i>Monohelea</i>	sp. A	X	X
		40	<i>Nilobezzia</i>	<i>schwarzii</i>	X	
		41	<i>Parabezzia</i>	<i>unguis</i>	X	
	42	<i>Phaenobezzia</i>	<i>maya</i>	X		
	43	<i>Schizonyxhelea</i>	<i>guyana</i>		X	
	44	<i>Stilobezzia</i>	<i>beckae</i>	X	X	
		<i>Stilobezzia</i>	<i>coquilletti</i>	X		
		<i>Stilobezzia</i>	<i>elegantula</i>	X	X	
		<i>Stilobezzia</i>	sp.	X	X	
		<i>Stilobezzia</i>	sp. A	X	X	
		<i>Stilobezzia</i>	sp. B	X		
		<i>Stilobezzia</i>	sp. C	X	X	
		<i>Stilobezzia</i>	sp. D	X	X	
		<i>Stilobezzia</i>	sp. E		X	
7. Chaoboridae	45	<i>Chaoborus</i>	sp.	X		
	46	<i>Corethrella</i>	<i>laneana</i>	X	X	
		<i>Corethrella</i>	sp.	X		
9. Conopidae	47	<i>Physoconops</i>	sp.		X	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	RIA	RIA	
			LAGARTOS	CELESTÚN	
10. Culicidae	48	<i>Aedes</i>	<i>bimaculatus</i>	X	X
		<i>Aedes</i>	<i>scapularis</i>	X	X
		<i>Aedes</i>	<i>sollicitans</i>	X	X
		<i>Aedes</i>	sp.	X	X
		<i>Aedes</i>	<i>taeniorhynchus</i>	X	X
	49	<i>Anopheles</i>	<i>albimanus</i>	X	X
		<i>Anopheles</i>	<i>crucians</i>	X	X
		<i>Anopheles</i>	<i>pseudopunctipennis</i>	X	
		<i>Anopheles</i>	sp.	X	X
	50	<i>Anopheles</i>	<i>vestitipennis</i>	X	X
		<i>Coquillettidia</i>	<i>venezuelensis</i>	X	X
	51	<i>Culex</i>	<i>coronator</i>	X	X
		<i>Culex</i>	<i>erraticus</i>	X	X
		<i>Culex</i>	<i>interrogator</i>	X	
		<i>Culex</i>	<i>nigripalpus</i>	X	X
		<i>Culex</i>	<i>opisthopus</i>	X	X
		<i>Culex</i>	<i>pilosus</i>	X	
		<i>Culex</i>	<i>salinarius</i>	X	X
		<i>Culex</i>	sp.	X	X
	52	<i>Culiseta</i>	<i>inornata</i>	X	
	53	<i>Deinocerites</i>	<i>cancer</i>	X	X
	54	<i>Limathus</i>	<i>durhami</i>	X	X
	55	<i>Mansonia</i>	<i>titillans</i>	X	
	56	<i>Psorophora</i>	<i>ciliata</i>	X	X
		<i>Psorophora</i>	<i>cilipes</i>		X
		<i>Psorophora</i>	<i>confinnis</i>	X	X
		<i>Psorophora</i>	<i>cyanescens</i>	X	X
		<i>Psorophora</i>	<i>ferox</i>	X	X
	57	<i>Uranotaenia</i>	<i>lowii</i>	X	X
	58	<i>Wyeomyia</i>	<i>mitchelli</i>	X	
	11. Dolichopodidae	59	<i>Asyndetus</i>	sp.	X
60		<i>Chrysotus</i>	sp.		X
61		<i>Condylostylus</i>	<i>bifimbriatus</i>	X	
		<i>Condylostylus</i>	<i>chrysoprasi</i>	X	X
		<i>Condylostylus</i>	<i>graenicheri</i>	X	X
		<i>Condylostylus</i>	<i>sipho</i>	X	
		<i>Condylostylus</i>	sp.	X	X
		<i>Condylostylus</i>	<i>tonsus</i>	X	
62		<i>Hydrophorus</i>	sp.		X
63		<i>Neungona</i>	sp.	X	
64		<i>Paraclius</i>	<i>filifer</i>	X	
		<i>Paraclius</i>	<i>quadrinotatus</i>		X
		<i>Paraclius</i>	sp.		X
65		<i>Parasyntormon</i>	sp.	X	X
66		<i>Pelastoneurus</i>	sp.	X	X
67	<i>Plagioneurus</i>	sp.		X	
	<i>Plagioneurus</i>	<i>univittatus</i>	X	X	

FAMILIA		GÉNERO	ESPECIE	RÍA LAGARTOS	RÍA CELESTÚN
11. Dolichopodidae	68	<i>Sciapus</i>	sp.	X	X
	69	<i>Stylogaster</i>	sp.	X	X
13. Ephydriidae	70	<i>Gastrops</i>	sp.	X	X
	71	<i>Glenanthe</i>	sp.	X	X
	72	<i>Hydrochasma</i>	sp.		X
	73	<i>Lipochaeta</i>	sp.	X	
	74	<i>Ochtera</i>	sp.	X	X
	75	<i>Paralimna</i>	sp.	X	X
	76	<i>Parydra</i>	sp.	X	
	77	<i>Scatella</i>	sp.	X	X
	78	<i>Setacera</i>	sp.		X
14. Mycetophilidae	79	<i>Acnemia</i>	sp.	X	
	80	<i>Aphrastomyia</i>	sp.	X	X
	81	<i>Cerotelion</i>	sp.	X	X
	82	<i>Ctusobra</i>	sp.	X	
	83	<i>Dziedzichia</i>	sp.	X	X
	84	<i>Epycpta</i>	sp.		X
	85	<i>Euceroplatus</i>	sp.	X	X
	86	<i>Excechia</i>	sp.	X	
	87	<i>Leia</i>	sp.	X	
	88	<i>Lygistorrhina</i>	sp.	X	X
	89	<i>Macrocera</i>	sp.	X	X
	90	<i>Megophthalmida</i>	sp.	X	
	91	<i>Monoclona</i>	sp.	X	
	92	<i>Mycetophila</i>	sp.	X	X
	93	<i>Novakia</i>	sp.	X	
94	<i>Orfelia</i>	sp.	X	X	
95	<i>Pseudobrachypeza</i>	sp.	X		
15. Mycropezidae	96	<i>Grallipeza</i>	sp.	X	X
	97	<i>Hoplochelloma</i>	sp.	X	X
	98	<i>Rainieria</i>	sp.	X	X
	99	<i>Taeniaptera</i>	sp.	X	X
16. Mydidae	100	<i>Messiasia</i>	<i>perpolita</i>	X	X
17. Neridae	101	<i>Glyphidops</i>	sp.	X	X
	102	<i>Odontoloxozus</i>	sp.	X	X
18. Otitidae	103	<i>Acrosticta</i>	sp.	X	X
	104	<i>Axiologina</i>	sp.	X	X
	105	<i>Callopietromyia</i>	sp.	X	
	106	<i>Dyscrasis</i>	sp.	X	
	107	<i>Euxesta</i>	sp.	X	X
	108	<i>Nottogramma</i>	sp.	X	X
	109	<i>Physiphora</i>	sp.	X	X
	110	<i>Xanthacrone</i>	sp.	X	X
19. Pipunculidae	111	<i>Pipunculus</i>	sp.	X	X
	112	<i>Tomosvariella</i>	sp.	X	X
20. Platystomatidae	113	<i>Senopterina</i>	<i>mexicana</i>	X	X



FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	RÍA	RÍA	
			LAGARTOS	CELESTÚN	
21. Psychodidae	114	<i>Alepia</i>	sp.	X	
	115	<i>Lutzomyia</i>	<i>cayennensis</i>	X	X
		<i>Lutzomyia</i>	<i>chiapanensis</i>		X
		<i>Lutzomyia</i>	<i>olmeca</i>		X
		<i>Lutzomyia</i>	sp.		X
	116	<i>Pericoma</i>	sp.		X
		<i>Pericoma</i>	<i>wirthi</i>	X	X
	117	<i>Philosepedon</i>	sp.		X
	118	<i>Psychoda</i>	<i>alternata</i>	X	
		<i>Psychoda</i>	<i>alternicula</i>	X	X
		<i>Psychoda</i>	<i>savaiiensis</i>	X	
		<i>Psychoda</i>	sp.		X
		<i>Psychoda</i>	sp1 <sup>v</sup>		X
		<i>Psychoda</i>	sp2 <sup>v</sup>		X
<i>Psychoda</i>		sp3 <sup>v</sup>		X	
119	<i>Psychoda</i>	<i>tothastica</i>	X	X	
	<i>Trychomyia</i>	<i>brevitarsa</i>	X	X	
22. Ropalomeridae	120	<i>Kroeberia</i>	<i>fuliginosa</i>		X
	121	<i>Willistonella</i>	<i>pleuropunctata</i>	X	
23. Sarcophagidae	122	<i>Archimimus</i>	sp.	X	
	123	<i>Argoravinia</i>	sp.		X
	124	<i>Blaesoxipha</i>	sp.	X	
	125	<i>Boettcheria</i>	sp.	X	
	126	<i>Colcondamyia</i>	sp.	X	
	127	<i>Emblemasoma</i>	sp.		X
	128	<i>Liopygia</i>	sp.		X
	129	<i>Mecynocorpus</i>	sp.		X
	130	<i>Paraphrissopoda</i>	sp.	X	
	131	<i>Ravinia</i>	sp.	X	X
	132	<i>Sarothromyia</i>	sp.	X	
	133	<i>Sarcophagula</i>	sp.	X	
	134	<i>Udamophyga</i>	sp.	X	
	24. Scatopsidae	135	<i>Colobostema</i>	<i>variatum</i>	X
136		<i>Parascatopse</i>	<i>flavida</i>		X
		<i>Parascatopse</i>	<i>wirthi</i>	X	
25. Sciaridae	137	<i>Bradysia</i>	sp.	X	
	138	<i>Chaetosciara</i>	sp.	X	
	139	<i>Phytosciara</i>	sp.	X	X
	140	<i>Pseudosciara</i>	sp.	X	
26. Stratiomyidae	141	<i>Cyphomyia</i>	sp.	X	
	142	<i>Hedriodiscus</i>	sp.	X	X
	143	<i>Hermetia</i>	sp.	X	X
	144	<i>Hoplitimyia</i>	sp.	X	
	145	<i>Merosargus</i>	sp.	X	X
	146	<i>Myxosargus</i>	sp.	X	
	147	<i>Nemotelus</i>	sp.	X	X
	148	<i>Nothomyia</i>	sp.	X	X
	149	<i>Odontomyia</i>	sp.	X	X
	150	<i>Pachygaster</i>	sp.	X	
	151	<i>Ptecticus</i>	sp.		X
	152	<i>Sargus</i>	sp.	X	X

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	RÍA LAGARTOS	RÍA CELESTÚN	
27. Syrphidae	153	<i>Copestylum</i>	<i>caudata</i>	X	X
		<i>Copestylum</i>	<i>marginata</i>	X	X
		<i>Copestylum</i>	sp.	X	X
	154	<i>Eupeodes</i>	sp.	X	X
	155	<i>Leucozona</i>	sp.	X	X
	156	<i>Meromacrus</i>	sp.	X	
	157	<i>Microdon</i>	sp.	X	X
	158	<i>Mixogaster</i>	sp.	X	X
	159	<i>Ornidia</i>	<i>obesa</i>	X	X
	160	<i>Palpada</i>	sp.	X	X
	161	<i>Polybiomyia</i>	sp.		X
	162	<i>Pseudodorus</i>	sp.	X	X
	163	<i>Toxomerus</i>	sp.	X	X
	164	<i>Trichopsomyia</i>	sp.	X	X
	165	<i>Volucella</i>	sp.		X
28. Tabanidae	166	<i>Chrysops</i>	<i>flavidus</i>	X	X
		<i>Chrysops</i>	<i>pallidifemoratus</i>	X	
		<i>Chrysops</i>	<i>scalaratus</i>	X	X
		<i>Chrysops</i>	<i>variegatus</i>	X	X
	167	<i>Diachlorus</i>	<i>ferrugatus</i>	X	X
	168	<i>Leucotabanus</i>	<i>itzarum</i>		X
		<i>Leucotabanus</i>	<i>pungens</i>	X	
	169	<i>Phaeotabanus</i>	<i>longiappendiculatus</i>	X	X
	170	<i>Stenotabanus</i>	<i>littoreus</i>	X	X
	171	<i>Tabanus</i>	<i>campechianus</i>	X	X
		<i>Tabanus</i>	<i>colombensis</i>	X	X
		<i>Tabanus</i>	<i>commixtus</i>	X	X
		<i>Tabanus</i>	<i>haemagogus</i>	X	X
		<i>Tabanus</i>	<i>occidentalis</i>	X	X
		<i>Tabanus</i>	<i>oculus</i>	X	X
		<i>Tabanus</i>	<i>pungens</i>	X	X
		<i>Tabanus</i>	sp.	X	X
		<i>Tabanus</i>	<i>vittiger</i>	X	X
<i>Tabanus</i>		<i>yucatanus</i>		X	
29. Tachinidae	172	<i>Allophorocera</i>	sp.	X	
	173	<i>Atacta</i>	sp.		
	174	<i>Cyrtophleba</i>	sp.		
	175	<i>Dichocera</i>	sp.	X	
	176	<i>Eucnephalia</i>	sp.		
	177	<i>Gueriniopsis</i>	sp.	X	
	178	<i>Lespesia</i>	sp.	X	
	179	<i>Sphaerina</i>	sp.		
	180	<i>Trichopoda</i>	sp.		
	181	<i>Uclesia</i>	sp.	X	
	182	<i>Xanthophyto</i>	sp.		
	30. Tephritidae	183	<i>Anastrepha</i>	<i>ampliata</i>	X
184		<i>Dyceuaresta</i>	sp.	X	
185		<i>Euaresta</i>	sp.	X	
186		<i>Urophora</i>	sp.	X	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	RÍA		
			LAGARTOS	CELESTÚN	
31. Tipulidae	187	<i>Limonia</i>	sp.	X	X
	188	<i>Toxorhina</i>	sp.	X	X
32. Agromyzidae				X	X
33. Chloropidae				X	
11. Dolichopodidae				X	
12. Dryomyzidae				X	
14. Lauxaniidae				X	
19. Otitidae					X
24. Sarcophagidae				X	
25. Scatopsidae					X
26. Scenopinidae				X	X
28. Sepsidae				X	X
29. Sphaeroceridae				X	X
30. Stratiomyidae				X	
33. Tachinidae				X	X
34. Tephritidae					X
35. Tethinidae				X	X
36. Tipulidae				X	X

## RESULTADOS

### FAMILIAS MEJOR REPRESENTADAS

#### FAMILIA CULICIDAE

Los miembros de la familia Culicidae se conocen vernáculamente en México como mosquitos, zancudos o moyotes (del nahuatl, moyotl) en etapa adulta, como maromeros en estado de pupa o como agujitas de agua o guzarapos en fase de larva.

Los mosquitos son nematóceros (presentan antenas largas formadas por varios artejos de tipo plumoso) y son ortorrafos (emergen de la pupa al través de líneas ecdisiales rectas). Se pueden distinguir de otros dípteros por la presencia de escamas que recubren todo su cuerpo, alas y patas. Presentan dos pares de alas el par mesotorácico es membranoso y bien desarrollado, estas son responsables totalmente del vuelo y el par metatorácico esta sumamente modificado en los llamados balancines que actúan como órganos estabilizadores del vuelo (Borrar *et al.*, 1981). Por otra parte, sus patas son largas de tipo caminador, con formula tarsal

pentámera (Morón y Terrón, 1989). El aparato bucal o partes bucales son de tipo haustelado, es decir que están altamente modificadas, para succionar o chupar líquidos durante la alimentación, por lo cual se transforman en una probóscide larga y delgada. Además tienen un desarrollo postembrionario de tipo holometábolo ya que su desarrollo transcurre en cuatro etapas sucesivas denominadas huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos son terrestre-aéreo mientras que los estados juveniles son acuáticos, abarcando las aguas salobres, alcalinas o eutrofizadas; debido a su régimen alimentario muy variado pueden alimentarse de desechos orgánicos, plancton, así como de otros artrópodos pequeños.

Este grupo es el más importante dentro de los insectos casi comparado al de las garrapatas dentro de los Acarida, desde el punto de vista médico y veterinario, debido a que varias especies son transmisoras de los agentes etiológicos del dengue, de la fiebre amarilla, de varias encefalitis arbovirales, del paludismo y de ciertas filariasis, por eso existe gran cantidad de estudios desde el punto de vista faunístico, biológico, ecológico y aplicado. No obstante, y a pesar de que en México su estudio científico inició a finales del siglo pasado, son escasos los trabajos que den a conocer listas de especies o distribución geográfica de alguna zona en particular. Con excepción de los trabajos faunísticos del país como los de *Ano felinos Mexicanos. Taxonomía y distribución* (Vargas y Martínez-Palacios, 1956), *Especies y distribución de mosquitos mexicanos no anofelinos (Insecta-Díptera)* (Vargas, 1956), y casi 20 años después *Mosquitos mexicanos. Distribución geográfica actualizada* (Díaz-Nájera y Vargas, 1973).

Algunos autores consideran que la familia Culicidae a escala mundial debe estar formada por lo menos por 3500 especies (Clements, 1992), pero al menos hasta 1996 se conocían 3434 especies clasificadas en tres subfamilias, 10 tribus, 34 géneros y 134 subgéneros sin contar las especies fósiles (Ibáñez-Bernal, et al. 1996). La fauna de mosquitos en México esta representada por tres subfamilias, 18 géneros y 247 especies lo cual equivale al 7.2-% de la fauna mundial y podría aumentar si se considera que la localización geográfica y la fisiografía del país determinan que su territorio tenga una gran riqueza faunística, por que en él convergen faunas de origen neártico y neotropical, además de estar inmersa en la "Zona de Transición Mexicana" (Halffter, 1976), con especies evidentemente endémicas.

En el presente estudio se obtuvo un total (parcial) de 9608 ejemplares adultos y juveniles de las dos reservas. En la Reserva Especial de la Biosfera de Celestún se encontraron mosquitos de 8 géneros repartidos como siguen: *Anopheles* (3), *Redes* (4), *Psorophora* (4), *Culex* (5), *Deinocerites* (1), *Coquillettia* (1), *Limatus* (1), *Uranotaenia* (1). Los más abundantes son *Aedes* en particular por *Redes taeniorhyncus* y *Anopheles albimanus* del género *Anopheles*.

En cambio en la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos, fueron colectados 10 géneros como sigue: *Anopheles* (4), *Aedes* (4), *Psorophora* (4), *Culex* (7), *Deinocerites* (1), *Culiseta*(1) *Coquillettia* (1), *Mansonia* (1), *Limatus* (1), *Weyomyia* (1) y *Uranotaenia* (1). Las especies más abundantes son: *Redes*

*taeniorhynchus*, *Anopheles crucians*, *Anopheles vestitipennis* y *Coquilletidia venezualensis*.

La diferencia entre las dos reservas es de dos géneros más para Ría Lagartos que son *Culiseta* y *Mansonia*. Y de seis especies *Anopheles pseudopunctipennis*, *Psorophora cyanescens*, *Culex pilosus*, *Culiseta inornafa*, *Mansonia fiffillans* y *Weyomyia mitchelli*.

**Celestún 20**

**Ría Lagartos 26**

ESPECIE	No.	ESPECIE	No.
<i>Anopheles crucians</i>	414	<i>Anopheles crucians</i>	630
<i>An vestitipennis</i>	327	<i>An pseudopunctipennis</i> .	10
<i>An albimanus</i>	1048	<i>An vestitipennis</i>	295
<i>Aedes bimaculatus</i>	489	<i>An albimanus</i>	25
<i>Ae scapularis</i>	22	<i>Aedes bimaculatus</i>	1
<i>Ae soldicitans</i>	12	<i>Ae scapularis</i>	23
<i>Ae taeniorhynchus</i>	3176	<i>Ae solicitans</i>	13
<i>Psorophora confrnnis</i>	9	<i>Ae taeniorhynchus</i>	1685
<i>Ps ferox</i>	173	<i>Ps confrnnis</i>	7
<i>Ps cilata</i>	4	<i>Psorophora cyanescens</i>	3
<i>Ps cilipes</i>	3	<i>Ps ferox</i>	7
<i>Culex coronator</i>	2	<i>Ps ci#ata</i>	11
<i>Cx. nignpalpus</i>	2	<i>Culex coronator</i>	79
<i>Cx. salinarius</i>	12	<i>Cx interrogator</i>	2
<i>Cx erraticus</i>	0	<i>Cx nígripaipus</i>	1
<i>Cx opisthopus</i>	480	<i>Cx salinarius</i>	4
<i>Deinocerites cancer</i>	1	<i>Cx erraticus</i>	29
<i>Coquilletidia venezuelensis</i>	62	<i>Cx opisthopus</i>	24
<i>Limatus durhami</i>	5	<i>Cx pilosus</i>	1
<i>Uranotaenia lowii</i>	64	<i>Deinocerites cancer</i>	3
		<i>Culiseta inornafa</i>	58
		<i>Coquilletidia venezuelensis</i>	261
		<i>Mansonia tífillans</i>	4
		<i>Limatus durhami</i>	1
		<i>Weyomyia mitchelli</i>	5
		<i>Uranotaenia low#</i>	121
<b>TOTAL</b>	<b>6305</b>		<b>3303</b>

Si se comparan los tipos de vegetación entre las reservas de manera general se observa que:

En Celestún, los tipos de vegetación que presenta mayor abundancia relativa son la selva baja caducifolia espinosa y el manglar, presentando menor abundancia el petén y la duna costera como se muestra en el cuadro 5. Sin embargo, si se revisa la abundancia relativa de los géneros en cada tipo de vegetación en particular, se observa que el más abundante en todos es *Aedes*.

Específicamente, se debe a la especie *Ae. taeniorhynchus* que es característica

de las costas, principalmente se desarrolla en lagunas costeras, mangle y algunas veces en hoyos de cangrejos.

**CUADRO 5** Celestún

GENEROS	DUNA COSTERA	MANGLAR	PETEN	SBCE	TOTAL
Anopheles	309	810	195	475	1789
Aedes	977	907	535	1280	3699
Psorophora	2	2	136	49	189
Culex	5	4	461	30	500
Deinocerites		1			1
Coquilletidia	2		35	25	62
Limantus			5		5
Uranotaenia	4	6	37		64
	1299	1730	1404	1876	6309

Por otra parte, en Ría Lagartos se observa que el tipo de vegetación que presenta mayor abundancia relativa es el petén y supera por más del doble de especies a los otros tipos de vegetación. En cambio si comparamos la abundancia relativa por géneros encontramos que predominan dos. En primer término el género *Anopheles* en petén es muy abundante y en segundo lugar *Aedes* que incluyendo al petén es muy abundante en todos los tipos de vegetación. Cada género con una especie predominante *Anopheles crucians* y *Ae. taeniorhynchus* ambas se desarrollan en manglares y tierras anegadizas.

Ría Lagartos

GENEROS	DUNA COSTERA	MANGLAR	PETEN	SBCE	TOTAL
<i>Anopheles</i>	20	7	912	21	960
<i>Aedes</i>	273	353	707	389	1722
<i>Psorophora</i>	1	8	1	18	28
<i>Culex</i>	79	58	47	14	198
<i>Deinocerites</i>					
<i>Coquilletidia</i>			234	27	261
<i>Mansonia</i>			4		4
<i>Limatus</i>			1		1
<i>Weyomyia</i>			1	4	5
<i>Uranotaenia</i>			64	57	121
TOTAL	373	426	1974	530	3303

Ría Celestún presenta mayor abundancia relativa de ejemplares de la Familia Culicidae, mientras que Ría Lagartos, de manera general al nivel de familia, presenta mayor diversidad. Tanto dentro de la revisión intra e ínter genérica como inter e intra tipos de vegetación de cada reserva. A pesar de que las condiciones de clima, vegetación y localización física son muy similares, por pertenecer a la misma provincia fisiográfica denominada plataforma yucateca que

forma parte de la llanura del Golfo, hay condiciones microambientales al interior de cada reserva que permite la existencia de especies muy particulares como en el caso de las siguientes especies:

*Anopheles pseudopunctipennis*. Es vector de paludismo y comúnmente se cría en charcos a la orilla de arroyos o ríos. En Ría lagartos se colectó en Petén tanto adultos como juveniles, con luz cortina, cebo humano y calador respectivamente y también en selva baja caducifolia espinosa en estado adulto con CDC.

*Psorophora cyanescens*. Generalmente se cría en huecos de roca. Únicamente se colectó en selva baja caducifolia espinosa en estado adulto con luz-cortina y red aérea.

*Culex pilosus*. Es una especie muy inconspicua por lo cual es difícil de localizar aunque también se le encuentra en grandes charcos de agua dulce y hasta los 350 m snm. En este estudio sólo se colectó en estado adulto y con trampa CDC.

*Culiseta inornata*. Generalmente está especie esta asociada con plantas acuáticas del tipo de *Pistia stratiotes* debido a que de ella toma el oxígeno atmosférico que necesita. En este estudio sólo se colectó en estado adulto y con trampa CDC y red aérea en Manglar.

*Mansonia titillans*. Los sitios de crianza son muy particulares para los juveniles tanto larvas como pupas, ya que necesariamente están asociados con plantas acuáticas. Según Hill y Hill (1948) las larvas comúnmente se fijan al jacinto acuático *Eichornia crassipes*. Se encontró en selva baja caducifolia, en estado adulto y con trampa CDC.

*Wyeomyia mitchelli*. Comúnmente los juveniles se desarrollan en epífitas del tipo de las bromelias, aunque también se les ha colectado en axilas de hojas. Aquí se encontraron juveniles en ojo de agua en selva baja caducifolia y en maguey en petén.

## FAMILIA CERATOPOGONIDAE

Incluye un diverso grupo de pequeñas moscas nematoceras conocidas comúnmente como "jejenes", "cháquistes" en nuestro país, o como "biting midges" en Estados Unidos y otros países sajones, que ocupan una amplia variedad de ambientes naturales, las cuales se distribuyen en todo el mundo. Los adultos llegan a medir entre 1 a 6 mm de longitud, su cuerpo es delgado a moderadamente robusto. La cabeza es de forma subsférica con la superficie anterior algunas veces aplanada; los ojos compuestos son grandes y reniformes, aproximados en mayor o menor grado por encima de las inserciones antenales. Las antenas muestran dimorfismo sexual marcado ya que el macho presenta antena de tipo plumoso y en las hembras las sedas no son tan abundantes; el flagelo en general presenta 13 artejos, los primeros 8 artejos (segmentos proximales) son de forma y tamaño diferente a los cinco artejos distales, ambos artejos llevan diversas sedas especializadas que son útiles en taxonomía generica y específica. La probóscide frecuentemente es tan larga como la cabeza, en algunos grupos, los estiles tienen formas de cuchillas con una armadura apical, que les permite picar y succionar líquidos. Las alas presentan el complejo radial, que consiste en la fusión de las venas radiales entre sí y unido a la bifurcación medial (vena r-m); en general se pueden presentar una o dos celdas radiales dependiendo del grupo. Las patas son frecuentemente cortas y robustas con diferencias morfológicas que varían en los grupos.

A la fecha se reconocen 5360 especies y 125 géneros, incluyendo los taxa fósiles (Borkent & Wirth, 1997). La familia está dividida actualmente en cinco subfamilias. La subfamilia Leptoconopinae, Austroconopinae, Forcipomyiinae y Ceratoponinae contiene taxa de

importancia médica, ya que algunas especies tiene hábitos alimentarios hematófagos y solo algunas de ellas están involucradas en la transmisión de patógenos al hombre y a los animales.

Este grupo representa una de las familias con importancia médica a nivel mundial, debido a que pueden ser plagas sanitarias importantes que no permiten el desarrollo de centros turísticos o de otra índole, además de que algunas especies pueden transmitir virus, protozoos y filarias que afectan al hombre y a los animales. En el área de Yucatán, existen antecedentes de la transmisión de la Mansonelosis. En México son pocos los estudios que se tienen sobre el grupo y su importancia en salud.

En México se han registrado 25 géneros y 173 especies, siendo la Península de Yucatán unas de las áreas menos conocidas en cuanto a faunística del grupo, ya que únicamente se contaba con tres especies registradas antes del presente proyecto.

A partir del presente proyecto se obtuvieron los siguientes datos, que se presentan de manera parcial, ya que los ejemplares obtenidos durante las colectas no se encuentran procesados en su totalidad y solamente se discute de manera general el número de géneros de cada reserva. Cabe aclarar que el método de procesamiento y montaje de este grupo requiere de algún tiempo debido al tamaño pequeño.

La reserva de Ría Celestún cuenta con el mayor número de ejemplares capturados (4004 ejemplares) con los diferentes métodos de colecta. Se obtuvieron 11 géneros, de los cuales *Leptoconops fue el* que mayor número de ejemplares presentó (3801), en contraste al género *Schyzonyxhelea* donde solamente se colectó una hembra. Con respecto al tipo de vegetación, la duna costera presenta el mayor número de ejemplares colectados, debido a *Leptoconops bequaerti* que se cría en la arena húmeda de la playa, siendo un hábitat muy extenso y constante durante todo el año, por el contrario no presenta diversidad. En el Petén se encontró el menor número de ejemplares (34), pero existe una mayor diversidad de especies que contrasta con la de duna costera donde prevalece la menor diversidad.

En la reserva de Ría Lagartos se obtuvieron 1039 ejemplares, con un total de 15 géneros, de los cuales 5 de ellos no se encontraron en la Reserva de Celestún (*Alluaudomyia*, *Clinohelea*, *Nilobezzia*, *Parabezzia* y *Phaenobezzia*). Los géneros que mayor número de ejemplares presentaron fueron *Culicoides* (437) y *Leptoconops* (392), por el contrario *Nilobezzia* y *Parabezzia* solamente están representados por un solo ejemplar. La mayor diversidad de especies se encontró en Petén y la menor diversidad en la Duna costera. En esta reserva se observó un mayor número de especies con respecto a la anterior.

En ambas reservas la mayor diversidad de especies se presenta en Petén, lo cual es probablemente debido al mayor número de hábitats que se encuentran en este tipo de vegetación. Por el contrario, en la Duna costera se encuentra la menor diversidad de especies, ya que es un ambiente muy especializado en el cual solamente pueden vivir las especies que toleran la salinidad y la poca materia orgánica disuelta en el suelo arenoso.

Con el presente proyecto se contribuyó de manera considerable al conocimiento de la familia en México, ya que se encontraron 15 nuevos registros para México, algunas especies no descritas hasta la fecha y una especie poco conocida. Se obtuvieron diversos ejemplares que solamente se encuentran depositados en la colección entomológica del INDRE y se formó una colección regional de la fauna de este grupo.



## FAMILIA TABANIDAE

Los tabánidos son dípteros braquíceros grandes con longitud de alas que van de los 5 a los 25 mm, con la cabeza más ancha que larga y con los ojos muy desarrollados. Los sexos pueden diferenciarse porque los machos son holópticos y las hembras dicópticas. Los ojos suelen presentar patrones de bandas o manchas que representan filtros polarizantes de luz, mismos que se pierden una vez muertos. Los palpos presentan 2 segmentos, con el segundo mucho más grande que el primero. La antena es de tipo porrecta, compuesta por los tres segmentos básicos de todos los insectos, con la particularidad de que el flagelo

es el más grande y muy variable en forma; el número de artejos flagelares varía de cuatro a ocho. Las piezas bucales están adaptadas tanto para succionar sangre como para lamer. Los dos sexos se alimentan de néctar y en la mayoría de las especies las hembras además se alimentan de sangre de vertebrados. Las alas están bien desarrolladas y la venación es muy constante y típica en todo el grupo, con las venas radiales R4 y R5 incluyendo el ápice del ala. La celda discal se localiza muy cerca del centro del ala. Las patas terminan en tarsos pentarticulados, con dos uñas y tres cojinetes, debido al empodio pulviliforme.

A la fecha se conocen alrededor de 3,000 especies descritas en todo el mundo, reconociéndose cuatro subfamilias con base en la morfología de los genitales. Los Sceptidinae incluye sólo cuatro especies de la región costera de Africa (3) y de Sudamérica (1), ninguna de las cuales se alimenta de sangre. Los Pangoniinae tienen poca importancia económica, pero los Chrysopsinae y los Tabaninae son muy importantes, tanto por su diversidad como por la abundancia de algunas especies hematófagas.

Esta familia representa uno de los grupos más importantes desde el punto de vista médico y veterinario no obstante que en el área de Yucatán y en general en México no se ha asociado a ninguna especie con la transmisión de agentes patógenos. A pesar de ello, la gran abundancia de algunas especies y la acción directa de sus picaduras, son muy importantes, ya que han determinado el poco desarrollo de la ganadería e incluso de las actividades turísticas de grandes áreas.

En México se han registrado poco más de 200 especies, pero existen motivos para pensar que el número no representa por mucho la cifra real. Esto se debe a la escasez de estudio faunísticos de largo plazo, si consideramos que el voltinismo de muchas especies sobrepasa el año. Previo al presente, sólo se habían efectuado tres estudios faunísticos, el de Townsend (1897), el de Bequaert (1931) y el de Ibáñez-Bernal (1992), los dos primeros en un viaje de corta duración al través de toda la Península y el último con colectas efectuadas durante cinco años en el área norte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo.

En el presente estudio se obtuvo un total de 4,839 ejemplares adultos, representantes de 2 subfamilias (Chrysopsinae y Tabaninae), seis géneros (*Chrysops*, *Diachlorus*, *Leucotabanus*, *Phaeotabanus*, *Stenotabanus* y *Tabanus*) y 17 especies, cuatro menos que las encontradas en Sian Ka'an. En comparación con la reserva de Quintana Roo, las reservas aquí estudiadas comparten a *Chrysops flavidus*, *C. pailidefemoratus*, *C. scalaratus*, *C. flavidus*, *Diachlorus ferrugatus*, *Leucotabanus itzarum*, *Stenotabanus littoreus*, *Tabanus campechianus*, *T colombensis*, *T commixtus*, *T occidente Jis*, *T oculus*, *T vittiger*,

esto es 13 especies. Las cinco especies registradas en Sian Ka'an que no existen en las reservas de Yucatán son, *Catachlorops fulmineus*, *Stenotabanus jamaicensis*, *Stenotabanus indotatus*, *Chiorotabanus mexicanus* y *Leucotabanus canithorax*. En cambio, hay tres especies encontradas solamente en las reservas de Yucatán y son: *Phaeotabanus longiapennidiculatus*, *T haemagogus* y *T yucatanus*. Estas diferencias deben asociarse con la ausencia de selva mediana subcaducifolia y alta perennifolia presentes más al sur.

En la Reserva Especial de la Biosfera de Celestún se encontraron 16 especies, mientras que en la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos, 15 especies. En esencia, ambas tienen los mismos elementos faunísticos, excepto que en la primera se detectó a *L. itzarum* y a *T yucatanus*, mientras que en la segunda se detectó a *C. pallidefemoratus*. Con respecto a la abundancia, en Celestún se capturaron 3081 ejemplares, mientras que en Ría Lagartos sólo se obtuvieron 1758 ejemplares, aproximadamente con el mismo esfuerzo de colecta.

Celestún. La mayor abundancia obtenida en esta reserva corresponde a la Selva baja caducifolia espinosa, con 1,454 ejemplares (47.19%), seguido por el petén con 823 ejemplares (26.71 %), la duna costera con 607 (19.7%) y finalmente el manglar con 197 (6.39%). De las 16 especies encontradas, la mayoría estuvieron presentes en la selva baja caducifolia (93.75%), mientras que el resto de tipos de vegetación presentaron porcentajes relativamente más bajos, i.e., petén con 81.25%, duna costera con 50% y manglar con solo 43.75%. Las especies más especializadas en cuanto al tipo de vegetación son *C. variegatus* encontrada solo en selva baja caducifolia y petén, *L. itzarum* en selva baja caducifolia, *P. longiapennidiculatus* en petén, *T haemagogus* en selva baja y petén, y *T pungens* y *T yucatanus* exclusivos de selva baja caducifolia. Las especies generalistas en cuanto al tipo de vegetación son *D. ferrugatus*, *S. littoreus*, aunque se cría solo en la arena costera, *T. colombensis*, *T commixtus*, *T occidentales* y *T vitifiger*.

Ría Lagartos. En esta reserva, la mayor abundancia de tabánidos se dio en el petén con 1309 ejemplares (74.45%), seguido por la selva baja caducifolia 226 ejemplares (12.85%), el manglar con 156 ejemplares (8.87%) y finalmente la duna costera con 67 ejemplares (3.81 %). De las 15 especies encontradas, casi todas estuvieron presentes en el petén (93.3%), seguido por la selva baja (73.3%), el manglar (60%) y la duna costera (53.3%). Las especies más especializadas con respecto al tipo de vegetación coinciden con los datos de Celestún.

En ambas reservas existen tres especies predominantes en cuanto a su abundancia relativa y el orden de esta abundancia varía para cada reserva y para cada tipo de vegetación; además son especies hematófagas.

Ría Celestún	Tipo de	Ría Lagartos	Tipo de
<i>Diachlorus ferrugatus</i>	DC, P, SBCE	<i>Diachlorus ferrugatus</i>	P, SBCE
<i>Tabanus vittiger</i>	DC, M	<i>Tabanus vittiger</i>	
<i>Tabanus occidentalis</i>	SBCE	<i>Tabanus occidentalis</i>	

DC= Duna costera, M= manglar, P= Petén, SBCE= Selva Baja Caducifolia Espinosa.

Como se observa en el cuadro anterior, en Ría Celestún *Diachlorus ferrugatus* se encuentra en duna costera además de los otros dos tipos de vegetación que comparte con Ría Lagartos. En el caso de *Tabanus vittiger guatemalanus*, en Ría Celestún ocupa dos tipos de hábitat diferente al que ocupa en Ría Lagartos y lo mismo sucede con *Tabanus occidentalis* solamente que esta especie se encuentra en tipos de vegetación diferentes en cada reserva.

Los ambientes más importantes para la conservación de la diversidad de tabánidos en la región son sin lugar a dudas la selva baja caducifolia y el petén.

Varias especies de las mencionadas se alimentan regularmente de la sangre del hombre. Destacan por su antropofilia y abundancia, *Stenotabanus littoreus*, *Diachlorus ferrugatus*, *Tabanus colombensis*, *T commixtus* y *T vittiger guatemalanus*.

#### FAMILIA BOMBYLIIDAE

La familia Bombyliidae es un grupo de dípteros, con distribución mundial. Se les conoce comúnmente como "moscas abeja". Típicamente son moscas robustas y de talla variable, las pequeñas no exceden los 0.9 mm de longitud alar y las más grandes miden alrededor de 54 mm (Hull, 1973).

Los adultos de muchas especies, visitan flores para aprovisionarse de polen y néctar y son considerados de gran importancia en la polinización de ciertas angiospermas (Cole, 1969), por lo que gran parte de su conocimiento taxonómico ha sido generado de las especies que tienen importancia económica. Los estadios inmaduros de la mayoría de las especies son parásitos de una gran variedad de insectos tales como: Lepidoptera, Orthoptera, Hymenoptera, Díptera, Coleoptera y Neuroptera.

Son significativamente más abundantes en regiones áridas y semiáridas, donde hay cuerpos de agua como estanques, arroyos, etc., los cuales soportan la

diversidad de vegetación necesaria para ciertas poblaciones de insectos que sirven como hospederos para estos dípteros (Hull, 1973). Generalmente no se les encuentra en las regiones frías y lluviosas, aunque algunos tienden a establecerse en climas nórdicos, pero nunca en zonas polares (Hall, 1976). En el Ecuador hay pocas especies, pero el número aumenta hacia el norte y hacia el sur, con la mayor diversidad alcanzada en regiones próximas a las latitudes de 40° norte y 54° sur (Tíbet and Hall, 1984), las especies más estudiadas son las de las regiones paleártica y etíope (Painter y Painter, 1965).

Se conocen 13 subfamilias, con un total de 194 géneros y 6000 especies; México cuenta con un total de 33 géneros conocidos y 311 especies (Painter et al, 1978), la mayoría de ellas están informadas principalmente para Baja California, Sonora, Durango, Guerrero y Nuevo León. Los géneros informados para el estado de Yucatán son los siguientes: *Ligyra* (Newman), *Hemipenthes* (Loew), *Anthrax* (Scopoli), *Geron* (Meigen) y *Systropus* (Wiedemann).

Existen pocos trabajos sobre la fauna de dípteros de la Península de Yucatán (Ibáñez-Bernal et al 1990; Reddell, 1981), en especial enfocados a esta familia, y dentro del Proyecto Díptera Hematófagos los resultados obtenidos muestran que 7 de 10 géneros recolectados son nuevos registros.

De las colectas realizadas durante este estudio, se obtuvo un total de 701 ejemplares adultos, de los cuales 585 se colectaron con red aérea (83.5%) y 116 en trampa Malaise (16.5%), representando 5 subfamilias (Anthracinae, Exoprosopinae, Gerontinae, Phthirinae, y Toxophorinae) y 10 géneros (*Anthrax*, *Chrysanthrax*, *Exoprosopa*, *Geron*, *Lepidanthrax*, *Ligyra*, *Neodiplocampta*, *Phthiria*, *Toxophora* y *Villa*).

En la Reserva de Celestún se colectaron un total de 228 ejemplares, pertenecientes a 9 géneros, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: duna costera con 59.21%, manglar 29.38%, petén con 1.31% y en selva 10.1%. Los géneros mejor representados son: *Chrysanthrax* (duna y manglar), *Exoprosopa*, *Ligyra* y *Geron* (duna costera), mientras que los géneros menos representados son *Anthrax*, *Lepidanthrax* y *Villa*. El género *Phthiria* se colectó exclusivamente en esta reserva.

En la Reserva de Ría Lagartos se encontraron 473 ejemplares, quedando representados 9 géneros (con un número aun no determinado de especies) distribuidos en los cuatro tipos de vegetación (Fig. 1). Se observa que el mayor número de ejemplares se encuentra en duna costera (59.8%), seguido del manglar (34.8%) y un porcentaje de 0.4 y 4.9 para selva baja caducifolia y petén, respectivamente.

Chrysanthrax es el género mejor representado en Ría Lagartos, concretamente para la vegetación de duna costera y manglar, seguido por Villa. El género Toxophora se encontró exclusivamente en esta reserva en la vegetación de duna costera (un solo ejemplar). Por otra parte, el género *Anthrax* es el menos representado en los cuatro tipos de vegetación. Sin embargo se observa una abundancia más alta en Ría Lagartos que en Ría Celestún (473 ejemplares colectados en Ría Lagartos (de 701) corresponden a 67.47% comparado con Ría Celestún que tiene 32.53% (228 ejemplares).

La mayor cantidad de géneros se colectaron en la vegetación de duna costera y manglar, lo que se atribuye principalmente a que de los cuatro tipos de vegetación presentes en las áreas de estudio, duna y manglar tienen un clima más árido, generalmente con vegetación herbácea y arbustiva de poca altura. A pesar de que son reservas con características similares, se observa en cuanto a abundancia, que existe una heterogeneidad entre ambas.

### FAMILIA OTITIDAE.

Los dípteros de la familia Otitidae son conocidos como moscas-hormigas. Existe poca información acerca de su estado larval. Los adultos se encuentran generalmente en lugares húmedos y muchas de las especies son muy comunes; este grupo es más abundante en los trópicos; muchas especies son saprófagas, aunque algunas tienen hábitos fitófagos, llegando a causar cierto daño a plantas cultivadas, por lo que en ocasiones tienen importancia económica. Se ha observado que algunas especies se desarrollan debajo de la corteza de árboles muertos (Teskey, 1973); ciertas especies se les ha encontrado en estiércol y en vegetación en descomposición, probablemente invadiendo tejido vivo. Algunas especies de *Euxesta* han sido encontradas en plantas de maíz, aunque sin causar daños de consideración.

El material obtenido de este estudio tan sólo se les ha identificado a género, quedando pendiente el nivel específico, el cual será obtenido con participación del M. en C. Vicente Hernández del Instituto de Ecología, A. C.

De esta familia se capturó un total de 4015 ejemplares pertenecientes a ocho géneros, siete en Celestún y seis en Ría Lagartos (cuadro 6). El tipo de vegetación en donde se colectó la mayor parte de los géneros y con mayor abundancia es en la duna costera, seguido del manglar. El género con el mayor número de ejemplares es *Xanthacrona* con 2059 ejemplares. El de menor representación es *Callopietromyia* con tan solo un ejemplar en el manglar de la reserva de Celestún. Otros géneros poco representados son *Axiologina* con dos ejemplares en Petén de ambas reservas, *Dyscrasis* con dos en Celestún de duna

7). *costera* y *Physiphora con cinco* en duna costera de Ría Lagartos en (cuadro 6 y

En el cuadro 6 se muestra la abundancia relativa de los géneros por tipos de vegetación para Ría Celestún.

**Cuadro 6.** Núm. de ejemplares encontrados en Celestún.

	Duna Costera	Manglar	Petén	SBCE	Total
<i>Acrosticta</i>		44	8	30	103
<i>Axiologina</i>			2		2
<i>Callopystromyia</i>					1
<i>Dyscrasis</i>	2				
<i>Euxesta</i>	367	57	28	so	<b>502</b>
<i>Notogramma</i>	122	135	9	19	285
<i>Xanthacrona</i>	<b>294</b>	<b>283</b>	<b>81</b>	112	770
<b>TOTAL</b>	<b>806</b>	520	<b>128</b>		1163

SBCE= Selva Baja Caducifolia Espinosa

En el siguiente cuadro se muestra la abundancia relativa de los géneros por tipos de vegetación para Ría Celestún. Aquí se encontró un total de 2350 en los cuatro tipos de vegetaciones. Se observa que la duna costera es el tipo de vegetación con mayor abundancia relativa del género *Xanthacrona*.

**Cuadro 7.** Núm. de ejemplares encontrados en Ría Lagartos.

	Duna costera	o -	<i>Petén</i>	<i>SBC</i>	<i>Total</i>
<i>Acrosticta</i>	205	67	22		296
<i>Axiologina</i>			2		2
<i>Euxesta</i>	490			39	<b>668</b>
<i>Notogramma</i>	31	39	8	12	90
<i>Xanthacrona</i>	778		79		<b>1289</b>
<i>Physiphora</i>	5				5
<b>TOTAL</b>	1509	598		108	2350

**SBC= selva baja caducifolia**

En el cuadro 8, se hace una comparación entre las dos reservas, para denotar la abundancia relativa de los géneros entre las reservas. Cabe resaltar que la mayor abundancia se observa en Ría Lagartos con un total de 2351 ejemplares principalmente por los géneros *Xanthacrona*, *Euxesta* y *Acrosticta*, mientras que para Ría Celestún únicamente se colectaron 1664 correspondientes a los géneros: *Xanthacrona*, *Euxesta* y *Notogramma*. Los dos primeros géneros se encuentran en el mismo tipo de vegetación, duna costera, para ambas reservas. En cambio el género *Acrosticta* aunque se presenta en ambas reservas *en todos* los tipos de vegetación es marcadamente abundante en duna costera

para Ría Lagartos. Por el contrario, el género *Notogramma* aunque se presenta en ambas reservas en todos los tipos de vegetación es marcadamente abundante en duna costera para Ría Celestún.

**Cuadro 8.** del núm. total de ejemplares por género en ambas reservas.

	CELESTÚN	RÍA LAGARTOS	TOTAL
<i>Acrosticta</i>	103	296	399
<i>Axiologina</i>	2	2	4
<i>Callopystromyia</i>	1		1
<i>Dyscrasis</i>	2		2
<i>Euxesta</i>	502	668	1170
<i>Notogramma</i>	285	90	375
<i>Xanthacrona</i>	770	1289	2059
<i>Physiphora</i>		5	5
<b>TOTAL</b>	<b>1664</b>	<b>2351</b>	<b>4015</b>

## DISCUSIÓN

En primer lugar, se analizará la fauna de los Díptera hematófaga que es el primer grupo de taxa involucrados. Para ello, referiremos los antecedentes que se tienen para México y para el área de la Península de Yucatán comparado con los datos obtenidos en las reservas bajo estudio como se muestra en el cuadro siguiente:

**CUADRO 9** Taxa de Díptera hematófaga.

Ibáñez, 1989 Diptera hematófaga de México				Ibáñez, 1988 1989a	Ría Celestún	Ría Lagartos
Suborden	Infraorden	Familia	Gén.	Géneros	Géneros	Géneros
	Psychodomorpha	Psychodidae	10	1	5	5
Nematocera	Culicomorpha	Culicidae	18	5	8	10
		Simuliidae	4	*	*	*
		Ceratopogonidae	17	2	20	38
		Tabanidae	27	6	6	5
	Tabanomorpha	Athericidae	5	●	●	●
		Rhagionidae	9	1	●	●
Brachycera		Muscidae	38	5	■	■
	Schizophora--	Hippoboscidae	11	1	●	●
	Calyptratae	Nycteribiidae	1	●	●	●
		Streblidae	11	●	●	●
		11	144	21	39	53

\* Esta familia no se encuentra representada por que el área carece de los hábitat

donde se encuentra.

No colectadas en el estudio.

Cuantificación e incorporación a la base de datos pendiente. Gén= géneros

En 1989 Ibáñez registra para México 11 familias de dípteros hematófagos con un total de 144 géneros, en el mismo año, este mismo autor registra en la Reserva de la Biosfera de Sian ka'an, en Quintana Roo 4063 ejemplares representantes de 101 géneros de 45 familias de las cuales solo 21 géneros y 7 familias corresponden a dípteros hematófagos, lo cual correspondería al 14.6% de la fauna total de dípteros hematófagos del país. Cabe mencionar que para el estudio de la reserva de Quintana Roo, se recolecto con trampa Malaise, luz blanca fluorescente, cebo humano y red aérea. En términos de porcentaje el 69.01 % correspondió a la Trampa Malaise y el 30.99% correspondió a los otros tipos de recolecta. Como ya se menciona anteriormente esta trampa es un método de captura por interferencia de aquellos insectos de dispersión aérea y tiene buena aceptación entre los especialistas para estudios faunísticos ya que permite capturar gran diversidad de especies (Smith, Breeland y Pickard. 1965). Sin embargo tiene la desventaja, de que generalmente son capturados los insectos de vuelo rápido y aquellos sobre los que tiene influencia visual, por lo cual también es considerada como selectiva. Esto se refleja en la proporción de material de las familias encontradas en este mismo estudio; el 40.26% de todo el material correspondió a la familia Tabanidae, seguida por la familia Chironomidae con 31.42% y las otras 43 familias en conjunto representaron el 28.32%.

Comparativamente las reservas de Yucatán presentan mayor número de géneros aunque en menor **número de familias. Es decir que en el presente estudio prácticamente** 10 años después, se obtuvieron 39 géneros para Ría Celestún y 53 géneros para Ría Lagartos únicamente de 4 familias hematófagas para ambas reservas. A su vez esto correspondería al 27.08% y 36.8% respectivamente de la fauna total de dípteros hematófagos del país. Sin embargo se colectaron 31,078 ejemplares que corresponden a 36 familias, 188 géneros y 135 especies y eso que la mayoría de las familias no hematófagas o taxa relacionados aun se encuentra a **categoría de familia y género como se indicara anteriormente.**

A diferencia del estudio realizado en Sian Ka'an, Quintana Roo, el material obtenido en este proyecto se recolectó de la misma forma pero se aumentaron el tipo de trampas, lo cual aumentaría la posibilidad de obtener mayor diversidad de taxa.

Por otra parte, en cuanto a los tipos de vegetación también son diferentes en las reservas de Yucatán, abarcan ambientes completamente diferentes como



es la duna costera, muy árida y seca comparada con el petén, que se reduce a manchones aislados con ambiente muy húmedo y con vegetación abundante, dosel cerrado. Q el manglar con ambiente húmedo pero agua salobre, en donde la mayoría de las especies que se crían en son especializadas, adaptadas para tolerar pH's extremos. C las grandemente reducidas selva baja caducifolia espinosa y selva baja caducifolia que proveen otro tipo de microambientes.

Para ilustrar esto tomaremos como referencia los cinco taxa de Díptera hematófaga analizados en la sección de resultados.

Taxa	Ría Celestún				Ría Lagartos			
	Gén	especies	Tipo de vegetación	No. ejem	Gén	especies	Tipo de vegetación	No. ejem
Culicidae	8	20	<b>SBCE</b> M > P DC Abundancia	6309	10	26	<b>P</b> > SBCT M DC Diversidad	3303
Ceratopogonidae	11		DC* > P *Diversidad	4004	15		P* > DC *Diversidad	
Tabanidae	16		<b>SBCE</b> > P DC > M <b>SBCE</b> Total = 93.75% Abundancia	3081	15		<b>P</b> > SBCT M > DC <b>P</b> total = 93.3% Abundancia	1758
Bombyliidae	9		DC=59.21, M=29.38% SBCE=10.1% P=1.31% Muy parejo	228	9		DC= 59.8 M = 34.8% SBCE= 4.9 % P= 4.9 Abundancia	473
Otitidae	7		DC=806 M=520 *	1163	6		DC=1509 M= 598 Abundancia **	2350

Tipo de vegetación en negritas = dominante y acomodada en orden de importancia

DC= Duna Costera, M= Manglar, P= Petén, SBCE= Selva baja caducifolia espinosa, SBC= Selva baja caducifolia

\* Celestún = *Euresta* y *Xanthacrona* en duna costera este último es el más abundante en las cuatro vegetaciones, por el contrario *Callopystromyia* es exclusivo de manglar.

\*\* Ría Lagartos = *Xanthacrona*, *Euresta* y *Acrosticta* abundantes sobre todo los dos primeros en las cuatro vegetaciones, en cambio *Physiphora* es exclusiva de duna costera.

Las familias Culicidae, Ceratopogonidae y Tabanidae todas ellas hematófagas y holometábolo en las cuales los juveniles se desarrollan en ambientes diferentes al de los adultos, presentan en general para Celestún mayor abundancia en la selva baja caducifolia espinosa, aunque con ciertas particularidades comparada con los otros tipos de vegetación. En cambio en Ría Lagartos predominan en petén, también con ciertas particularidades comparada con los otros tipos de vegetación.

Si se comparan ambas reservas y además se consulta la base de datos, se constata que la Familia Culicidae presenta mayor abundancia relativa (número de ejemplares colectados) en Ría Celestún y mayor diversidad (número de especies)

colectadas) en Ría Lagartos. Aunque esto no es comparable por que el tipo de vegetación que predomina en cada reserva es diferente. Esto se discute ampliamente en el apartado de esta familia.

Con respecto a la familia Ceratopogonidae se observa que para ambas reservas es muy similar su presencia sin embargo el tipo de vegetación predominante en cada reserva varia (ver apartado de la familia).

En cambio para la familia Tabanidae se observa que para ambas reservas la abundancia relativa es similar aunque la vegetación predominante sea diferente entre ellas, seguramente esto esta relacionado más a los hábitats de crianza.

Con respecto a las dos familias no hematófagas Bombyliidae y Otitidae incluidas en el cuadro, ambas presentan situaciones similares en Ría Celestún y en Ría Lagartos. Solamente puede mencionarse que existe mayor abundancia de las dos familias en la vegetación de duna costera para Ría lagartos.

En el siguiente cuadro se muestran las familias y géneros de taxa relacionados de las reservas de Yucatán comparadas con la de Quintana Roo.

Taxa	Ría Celestún	Ría Lagartos	Sian Ka'an 1988-1989
Familia	Géneros		
Tipulidae	2	2	3
Mycetophilidae	9	16	1
Sciaridae	1	4	1
Cecidomyidae	---	1	1
Stratiomyidae	8	11	5
Asilidae	11	11	2
Bombyliidae	8	8	4
Dolichopodidae	10	9	3
Syrphidae	13	11	5
Pipunculidae	2	2	1
Conopidae	1	--	1
Micropezidae	4	4	1
Otitidae	6	8	4
Tephritidae	---	4	1
Ropalomeridae	1	1	3
Ephydriidae	7	7	2
Calliphoridae	3	2	3
Sarcophagidae	5	9	3
Tachinidae	8	5	1
TOTAL	99	115	47

Como se puede observar la mayoría de las familias de las reservas de. Yucatán presentan igual o el doble de géneros que en la de Quintana Roo. Con excepción de Ropalomeridae que es menor. Además en Yucatán se colectaron

también ejemplares de Chaoboridae, Mydidae, Neridae, Platystomatidae y Scatopsidae (ver lista de taxa). La reserva que presenta mayor abundancia es Ría Lagartos, seguida de Ría Celestún y al final Sian ka'an. Probablemente el clima cálido subhúmedo de la mayor parte del área de colecta en esta reserva sea la razón de la diferencia en cuanto a la abundancia y diversidad de ejemplares colectados. Por otra parte, en Ría Celestún existen áreas con vegetación perturbada, modificada o alterada por influencia directa de los asentamientos humanos y desarrollos turísticos que en mayor o menor grado influyen en la fauna de la reserva.

En particular son de nueve a diez las familias que presentan el mayor número de géneros en cada reserva. La diversidad de cada familia depende del hábitat que ocupa así como el método de colecta empleado.

De las familias arriba mencionadas diremos que en general la mayoría de los ejemplares se colectaron con Trampa Malaise y en segundo lugar con red aérea. Sin embargo, existe

Ría Celestún:

Syrphidae, Asilidae, Dolichopodidae,  
Mycetophilidae, Stratiomyidae, Bombyliidae,  
Tachinidae, Ephydriidae y Otitidae

Ría Lagartos

Mycetophilidae, Stratiomyidae, Asilidae,  
Syrphidae, Dolichopodidae, Sarcophagidae,  
Bombyliidae, Otitidae, Ephydriidae y Tachinidae

variación en la abundancia relativa en cada tipo de vegetación de cada reserva y entre las reservas. Por ejemplo, la familia Mycetophilidae se comporta de forma similar en cada tipo de vegetación tanto para Ría Celestún como para Ría Lagartos, siendo más abundantes en petén, lo cual es lógico ya que requieren hábitats muy húmedos para su desarrollo y sitios con abundante vegetación y materia orgánica. En cambio es más difícil encontrarlos en lugares áridos como la duna costera en donde se colectaron muy pocos.

Otro caso particular es la familia Asilidae, en ambas reservas se colectaron de forma similar pero en Celestún existe una marcada preferencia por la selva baja caducifolia espinosa y la duna costera (en ese orden) a diferencia de Ría Lagartos en donde se le encuentra más abundantemente en petén y en segundo lugar en duna costera y manglar con la misma abundancia. Esta familia generalmente ocupa hábitats desérticos aunque también es factible encontrarlos en lugares con abundante vegetación ya que son depredadores de otros insectos.

La familia Dolichopodidae se encuentra ampliamente en las dos reservas y en todos los tipos de vegetación aunque es más abundante en Ría Celestún principalmente en selva baja caducifolia espinosa, petén y manglar, mientras que en Ría Lagartos es más abundante en selva baja caducifolia, petén y manglar.

Cabe señalar que los juveniles son acuáticos y muchas especies forman parte de la fauna de fitotelmata, por lo cual no es extraño encontrarlos abundantemente en petén y manglar. La mayoría de ejemplares son adultos y se colectaron con trampa Malaise diurna en ambas reservas.

Finalmente la familia Syrphidae es más abundante en Ría Lagartos principalmente en selva baja caducifolia, duna costera y manglar que en Ría Celestún, donde predomina en duna costera y selva baja caducifolia espinosa. Generalmente tienen actividad diurna y están asociados a plantas con flores del tipo de las compuestas y contrastantemente sus juveniles son acuáticos muchas especies se crían aguas con gran cantidad de materia orgánica en descomposición, incluso las especies del género *Eristalis* se consideran indicadoras de aguas contaminadas.

Los datos particulares de las familias antes mencionadas pueden ser consultados en la base de datos anexa.

Por otra parte, cabe mencionar que dentro de clasificación de taxa de Díptera hematófaga, existen además especies con importancia médica y veterinaria, definido no solo por el hecho de la alimentación sanguínea en sí, sino por la posibilidad de transmitir directa o indirectamente enfermedades. En este sentido tres de los taxa considerados como más importantes desde el punto de vista médico y veterinario se encuentran bastante bien representado.

Por ejemplo de la familia Psychodidae se colectó la especie *Lutzomyia olmeca* considerada por los especialistas como uno de los vectores de las leishmaniosis, la cual esta ampliamente distribuida en todo el país, principalmente en el sureste y Chiapas del lado del Pacífico (Velasco *et. al.* 1994).

Con respecto a la familia Culicidae, se colectaron varias especies de vectores. En primer lugar están *Anopheles pseudopunctipennis* y *An. albimanus*, las dos son los principales vectores (vectores primarios) del paludismo a lo largo de las costas de la vertiente del Golfo de México y del Pacífico así como uno de los vectores secundarios *An. vestitipennis*. También se colectó *An. crucians* vector primario de encefalitis equina del este (EEE) (Forattini, 1965, Grantz. 1990) y como vectores secundarios se considera a *Culex salinarius* y *Cx. nigripalpus*. Posteriormente tenemos a los aedinos, *Redes sollicitans* y *Ae. taeniorhynchus* son vectores de la encefalitis equina del este (EEE), la segunda especie también es vector de la encefalitis equina venezolana (EEV) en su ciclo epidémico-epizootico al igual que *Psorophora confinnis* y *Mansonia titillans*; además de *Psorophora ferox* y *Culex opisthopus* para la misma encefalitis pero en su ciclo endémico-enzootico.

Por otra parte, el resto de especies que no son vectoras, por sí mismas causan daño directo al hombre por ser hematófagas y causar molestias por acoso y exanguinación, incluso algunas personas debido a su hipeirritabilidad son más susceptibles a estos embates pudiendo causar choque anafiláctico.

En lo referente a la familia Ceratopogonidae, predominan dos especies importantes *Culicoides furens* y *Leptoconops bequarti* ambas consideradas plagas sanitarias en las costas mexicanas y la primera de ellas en alguna época protagonista de un Programa especial en las costas de Nayarit (SSA, 1950). Además de ser vectores de varias arbovirosis como la fiebre efímera bovina, el virus de la lengua azul (BTV), malestar de caballos africano (AHS) y enfermedad de los ciervos epizootica-hemorrágica (EHD), todos estos padecimientos de ganado. Aunque al igual que los mosquitos, cuando el hombre sufre sus embates puede causar reacciones de hipersensibilidad, en especial las especies de los géneros *Lasiohelea* y *Leptoconops*, producen esta reacción.

Por su parte los miembros de la familia Tabanidae que tienen importancia económica son el género *Chrysops* y *Tabanus*. Principalmente por ser plagas en áreas turísticas y causar exanguinación. Además son vectores mecánicos principalmente de Antrax, brucelosis, tularemia, anaplasmosis, filariasis como *Loa loa* y otros gusanos y es vector biológico del agente causal de la surra en camellos.

En general, es muy factible que la falta de lluvias durante los dos años de colecta haya influido fuertemente tanto en el número de ejemplares como en el número de especies encontradas.

De igual forma, los trabajos sobre vegetación llevados al cabo con anterioridad, registran la existencia de selva mediana subcaducifolia en las dos áreas de reserva. Se hicieron muchos intentos para encontrar algún manchón de este tipo de vegetación, pero la selva aparentemente ya no existe como tal. De acuerdo con los datos previos, la selva mediana subcaducifolia se encontraba en áreas de amortiguación, que evidentemente fueron transformadas para el cultivo o ganadería. La zona núcleo de las dos reservas no incluyeron este tipo de vegetación. Muchas especies existentes en la parte norte de la reserva de la biosfera de Sian Ka' an pudieron haber existido en las reservas bajo estudio, lo que se tomo en cuenta para hacer la estimación previa de número de especies que pensamos era posible capturar.

## PUBLICACIONES

### Ya publicadas:

Huerta, H. & S. Ibáñez-Bernal. 1998. Primer registro de los géneros *Nilobezzia* Kieffer y *Schizonyxhelea* Clastrier en México (Díptera: Ceratopogonidae). *Folia Entomol. Mex.*, 102: 71-73.

### Enviadas:

Huerta, H., S. Ibáñez-Bernal & M.L. Felipe-Brauer. New records of predaceous midges from Yucatán and Guerrero, Mexico (Díptera: Ceratopogonidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* (*enviado*).

### En preparación:

Manrique-Saide, P. & S. Ibáñez-Bernal. The Tabanidae (Díptera) of Yucatán, México. 1. Taxonomy and keys.

Manrique-Saide, P. & S. Ibáñez-Bernal. The Tabanidae (Díptera) of Yucatan, México. 2. Temporal and geographic distribution.

S. Ibáñez-Bernal. The Psychodidae (Díptera) of the Special Biosphere Reserves of Yucatan, Mexico. 1. Taxonomy.

S. Ibáñez-Bernal, H. Huerta & C. Navarro. The Psychodidae (Díptera) of the Special Biosphere Reserves of Yucatan, Mexico. 2. Ecological notes.

C. Martínez -Campos y Crescencio Pérez Rentería. Nuevos registros de mosquitos para Yucatan, México.

CMC y CPR (o viceversa). Lista comentada de las especies de mosquitos (Díptera: Culicidae) de las reservas de Ría Celestún y Ría Lagartos, Yucatán, México.

CPR y CMC (o viceversa). Distribución temporal y geográfica de de las especies de mosquitos (Díptera: Culicidae) de las reservas de Ría Celestún y Ría Lagartos, Yucatán, México.

B. Salceda Sánchez y Vicente Hernández Ortiz. Los otitidos (Díptera: Otitidae) de dos reservas de Yucatán, México.

Paz Rodríguez R. y S. Ibáñez-Bernal. Los Calliphoridae (Díptera: Calliphoridae) de dos reservas de Yucatán, México.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto ha dado cabida a que tres alumnos de postgrado se especialicen en el estudio de Díptera. Hasta el momento, todos ellos se encuentran en diferentes etapas de desarrollo de su tema de tesis.

A continuación se enlistan los alumnos, el título de su tesis, el grado por el que optan, la facultad y la fecha probable de obtención del grado.

RAFAEL PAZ RODRIGUEZ. Los Calliphoridae (Díptera) de dos áreas protegidas del estado de Yucatán, México. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, marzo de 2000.

ADRIANA GODINEZ ALVAREZ. Bombyliidae (Díptera) de las Reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún, Yucatán, México. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, noviembre de 1999.

HERON HUERTA JIMÉNEZ. Los ceratopogónidos de las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún, Yucatán, México (Díptera: Ceratopogonidae). Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, marzo de 2000.

El material capturado de Psychodidae, esta siendo estudiado para ser incorporado en la Tesis "Contribución al conocimiento de los Psychodidae (Díptera) de México y de Belice" del responsable del Proyecto, Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias, Facultad de Ciencias, **Universidad Nacional** Autónoma de México.

Adicionalmente, se está iniciando el proyecto de tesis de licenciatura sobre Dolichopodidae (Díptera) de la Pas. de Biol. LETICIA MIRANDA MARTIN DEL CAMPO, para obtener el grado de Bióloga, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Con el material conservado en las Colecciones entomológicas del INDRE y ÚADY, pueden realizarse otros trabajos de tesis, una vez que existan alumnos interesados en el estudio de Díptera.

## REFERENCIAS

- Bequaert, J. 1931. Tabanidae of the peninsula of Yucatan of Mexico with descriptions of new species. *J. New York Entomol. Soc.* 39(4): 533-553
- Borkent & Wirth, 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 233:13,120-122
- Borror, D. J., D. M. DeLong & C. A. Triplehorn, 1981. An introduction to the study of insects. 5th Ed. Saunders, Coll. Publ New York pp. 827
- Cole, F. R., 1969. The flies of western North America. Univ. Calif. Press pp: 225255.
- Curran C. H. 1934 The families and genera of North American Díptera. Henry Trippe. de. New York, pp. 512.
- Dear, J. P. 1985. A revision of the new world chrysomyini (Díptera: Calliphoridae). *Revta. Bras. Zool.*, S Paulo 3(3): 109-169.
- Díaz-Nájera A y l., Vargas. 1973. Mosquitos mexicanos. Distribución geográfica actualizada. *Rev. Inv. salud Pública (México)*. 33(3-4): 11-125.
- Hall, J. C., 1976. A revision of the North and Central American species of *Lepidanthrax* Osten Sacken (Díptera: Bombyliidae). *Trans. Amer. Ent. Soc.*: 102289-371.
- Hull F. M. 1973. Bee flies of the world. The Genera of the family Bombyliidae. Smithsonian Institution Press, Washington. 687 p.
- Ibáñez, 1989. Los Díptera hematófaga de México. Memorias del Simposio Nacional de entomología Medica y Veterinaria, .Paralelo al "X" Congreso Mem 1.
- Ibáñez-Bernal, S., Q. Canul y J. F. Camal. 1988. Lista preliminar de los Díptera de la Reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo. Memorias del XXIII Congreso Nacional de Entomología, Morelia, Michoacán.
- Ibáñez-Bernal, S. 1991. Una nueva especie de *Stenotabanus* (*Aegialomyia*) Philip, del caribe mexicano (Díptera: Tabanidae). *Fol. Entomol. Mex.*; 83:133-142
1992. Tabanidae (Díptera) de Quintana Roo pp. 241-285 In: Navarro, D. y E. Suárez Morales (Eds.) *Diversidad biológica de Sian Ka'an*,



*Quintana Roo. México. CIQRO. México.*

Ibáñez-Bernal, S. Canul O. y J. F. Camal. 1990. Los Dípteros de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. En: D. Navarro y Robinson, J. F. (Eds). *Diversidad Biológica de Sian Ka 'an, Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo y Program for studies in Tropical Conservation. Univ. of Florida, Gainesville, U.S.A., pp.305-316

Ibáñez-Bernal, S., O. Canul y J. F. Camal. 1990. Tabanidae (Díptera) of Quintana Roo, Mexico. Second International Caribbean Conference of Entomology & Seventy-Third Annual Meeting of the Florida Entomological Society., August 6-9, Cancun Quintana Roo Mexico. Abstracts for FES Meeting, p.48

Mc. Alpine J. F. et al. 1987. *Manual of Nearctic Díptera. vol. II Steyskal, G. C.* Otitidae Ch. 63. Ottawa, Canada. 799-808 pp.

Mc. Alpine J. F. et al. 1987. *Manual of Nearctic Díptera. vol. 11 Shewell G. E. Calliphoridae* Ch. 63. Ottawa, Canada. 1133-1146 pp.

Morón, M. A. y R. Terrón. 1988. Entomología práctica. Instituto de Ecología A. C. Publicaciones No. 22 504 p.

Painter, R. H. and E. M. Painter. 1965. Bombyliidae, In Stone et al., A catalog of the Díptera of America North of Mexico. *Agric. Res. Serv., U. S. washington, D. C.* pp 407-446.

Painter, R. H., E. M. Painter and J. C. Hall. 1978. A Catalogue of the Díptera of the Americas South of the United States. *Mus. Zool. Univ. Sap-Paulo, Brazil, fasc. 38.* pp. 1-92

Reddell, J. R. 1981. A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala and Belize. *Texas. Mem. Mus. Univ. Texas at Austin, Bull. 27:* 1-327.

Smith, G. E., S. G. Breeland y E. Pickard. 1965. The Malaise-Trap a survey tool in medical entomology. *Mosquito News 25(4):* 398-400.

Tabet A. B. and J. C. Hall, 1984. *The Bombyliidae of Deep Cany on part I. Al-Ftch.* Univ. Pubis. 53 pp.

Townsend, C. H. T. 1897. *Díptera from Yucatan and Campeche. I. Canad. Entomol.* 29(8): 197-199

Vargas, L. 1956. Especies y distribución de mosquitos mexicanos no anofelinos

(Insecta-Díptera).*Rev. Inst. Salub. Enf Trop., 16: 19-36.*

Vargas, L. y A. Martínez-Palacios. 1956. *Anofelinos Mexicanos. Taxonomía y distribución.* Secretaría de Salubridad y Asistencia, Comisión Nacional para la erradicación del Paludismo. 181 p.

Velasco-Castrejon, O, C. Gúzman, S. Ibáñez-Bernal y B. Rivas. 1994. Leishmaniosis. Pag 293. 308. In.. Valdespino, J. L., O. Velasco, A. Escobar, A. Del Rio, S. Ibáñez-Bernal y C. Magos (Eds.). *Enfermedades Tropicales en México. Diagnóstico, Tratamiento y Distribución Geográfica.* Secretaría de Salud INDRE México.