

**Informe final* del Proyecto B004
Biodiversidad de la apifauna de Yucatán**

Responsable: Dr. Carlos M Echazarreta González
Institución: Universidad Autónoma de Yucatán
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Dirección: Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yuc, 97100 , México
Correo electrónico: ND
Teléfono/Fax: Tel: 91(99)23 4009 Fax: 91(99)43 1703
Fecha de inicio: Septiembre 30, 1994
Fecha de término: Noviembre 23, 1998
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Echazarreta González, C. M. 1997. Biodiversidad de la apifauna de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. B004.** México, D.F.

Resumen:

El proyecto tiene como objetivo desarrollar un inventario faunístico de las abejas de Yucatán. Resultados esperados: Se establecerá una colección entomológica con los especímenes (25 mil, aprox), y una base de datos de las especies identificadas. Se espera encontrar y determinar taxonómicamente 70 especies de abejas y relacionarlas con información de su distribución geográfica, temporal y plantas en las que se colecto el insecto. Adicionalmente se registraran abejas colectadas en cultivos agrícolas para proponer su uso potencial como polinizadores manejados.

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

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN**

INFORME FINAL

BIODIVERSIDAD DE LA APIFAUNA DE YUCATAN

**COMISION NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)
CONVENIO: FB126-B004194**

1997

RECIBIDO 23 SET. 1977

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	1
RECONOCIMIENTOS	2
ESTRUCTURA DEL PROYECTO Y METODOLOGIA	3
RESULTADOS OBTENIDOS	5
Colección Entomológica.....	5
Base de datos	5
Formación de Recursos Humanos (tesistas).....	6
Publicaciones (Congresos y publicación en preparación).....	7
ANEXOS	8
1.- Figuras	
2.- Cuadros	
3.- Formulario de Préstamo	
4.- Relación de Géneros y Especies	
5.- Diagrama de la Base de Datos 6.-	
Correcciones de la Base	
7.- Tesis derivadas del proyecto (4)	

La sobrevivencia de la apifauna mexicana enfrenta serias amenazas debido a la destrucción de los hábitats, las prácticas agrícolas y potencialmente por la competencia por los recursos, luego de la introducción de la abeja africana (Ayala, *et al.*, 1996). Debido a esto y a su papel clave en las comunidades naturales (Soulé, 1990), las abejas requieren atención especial ya que al tener conocimiento de su distribución, historia natural y ecología, tendremos herramientas que puedan utilizarse para desarrollar esquemas efectivos de manejo y conservación de hábitats amenazados o directamente en la explotación de algunos de los recursos que éstas proveen, o al menos en la polinización de cultivos importantes para el consumo humano (Ayala *et al.*, 1996).

La Península de Yucatán ha sido una de las areas menos conocidas desde el punto de vista faunístico (Ayala *et al.*, 1992). Roubick (1989) sugiere que la fauna de abejas es particularmente rica en climas calientes, estacionalmente secos y cerca del límite de los subtrópicos. Estos reportes permiten suponer una riqueza importante en las especies de abejas de Yucatán. El conocimiento indígena tradicional sobre la diversidad de abejas indica que los mayas conocieron y dieron nombres a no menos de 10 grupos de abejas sociales. (González, 1984).

Sobre la base de estas premisas se planteó el proyecto ***Biodiversidad de la Avifauna de Yucatán, para contribuir, como*** fase inicial, al estudio de la diversidad biótica y uso ulterior de las abejas en nuestra región, fundamentalmente a través de la generación de una colección entomológica, una base de datos.

En el planteamiento del proyecto se consideró importante no solo generar un inventario de las abejas de Yucatán, sino establecer la infraestructura, relaciones con otras instituciones y formación de nuevas generaciones de investigadores que promuevan la continuidad en el estudio que con él se inicia. Ambos componentes del proyecto han demostrado ser igualmente importantes y eficientes en la relación beneficio/costo del proyecto. El número de especies reportadas, el número de especímenes en la colección, el trabajo conjunto realizado con investigadores nacionales y *extranjeros*, las bases para futuros estudios con el material e información ya disponible, y los estudiantes que activamente participaron en el proyecto, son algunos indicadores de resultados obtenidos y viabilidad de la continuidad del proyecto.

De hecho, el trabajo en el proyecto continua, más análisis de la información aquí presentada está realizandose, ejemplares están siendo revisados y más literatura esta siendo incorporada.

El soporte financiero de este proyecto estuvo a cargo fundamentalmente por la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO, convenio B004). El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, convenio 4797N) contribuyo con fondos concurrentes para el proyecto en rubros no apoyados por CONABIO.

Gran parte de la colecta de especímenes fué realizada por un grupo de entusiastas estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, y estudiantes visitantes, todos ellos igualmente comprometidos con el proyecto. Amy Jeffrey, Azucena Canto, Carlos Navarro, Hezzard Contreras, Juan Gómez, Jorge Leirana, Karen Tibbo. Soraya Noreña, Fernando Castillo, Francisco Contreras, Humberto Fuentes, Max García, Fidencio León, William May, Pablo Manrique, Humberto Moo, Luisa Novelo, Rosalinda Rodríguez y Rodolfo Tut.

La determinación taxonomica, en su mayor parte estuvo a cargo del MC. Ricardo Ayala Barajas (Instituto de Biología / UNAM). Contribuyo en la revisión de algunos grupos, el Dr. Robert Brooks (Universidad de Kansas).

La elaboración y correcciones a la estructura de la base de datos fué realizada por el Lic. José Durán Mukul y el Ing. José Chulim. La captura de datos la realizaron Marcos Ceh Ruíz y Juan Pablo Ucan.

Una gran parte de la literatura para el archivo BIBLIO de la base de datos se localizó con la ayuda del Dr. Wolfgang Wllms (Tubingen) y Zalma Sabaneh (Gran Bretaña) y Ricardo Ayala.

El equipo de trabajo de "Inventarios Bióticos" de CONABIO ha mantenido una constante revisión del progreso de la base de datos del proyecto para alcanzar la completa compatibilidad de esta con el Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad. Este trabajo ha permitido detectar errores e inconsistencias de la base y su corrección posterior.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El proyecto fué planteado con el objetivo de contribuir al conocimiento de la biodiversidad de la apifauna del estado de Yucatán. Específicamente, se desarrolló un inventario faunístico, una colección entomológica y una base de datos computarizada de acuerdo a la norma de CONABIO.

Región Geográfica

La región geográfica de estudio fué el estado de Yucatán, localizado en el centro-norte de la Península de Yucatán. Esta se caracteriza por una relativa uniformidad en el sustrato geológico, con predominancia de litosoles y rendzinas (Duch, 1988). El clima es tropical seco y subhúmedo (García, 1976). Corrientes de agua superficiales son ausentes, la lluvia filtra a corrientes subterráneas. Las costas son bajas con cordón litoral arenoso. Los tipos predominantes de vegetación son *de selva baja* caducifolia espinosa y la selva mediana subcaducifolia, (Duch, 1988).

Colecta de Especímenes

La colecta de insectos se realizó con red entomológica aérea, procediéndose a matar inmediatamente a la captura en cámaras letales de cianuro de potasio.

Se registraron los insectos colectados en libretas de campo, con la clave del colector, número de especímenes y sitio *de colecta*. En el caso de insectos colectados visitando alguna planta, esta se colectó para identificación en el herbario y posterior registro.

La colecta se realizó durante dos años, atendiendo dos rutas de colecta en cada uno de ellos (Figura 1). Cada ruta tuvo 3 sitios de colecta, identificados como sigue:

- Año 1.- Ruta 1.- El Cuyo (sitios: El Cuyo, Colonia Yucatán y Loche)
- Ruta 2.- Hobonil (sitios: Rancho, Ticul y Muna)
- Año 2.- Ruta 3.- Celestún (sitios: Celestún, Kinchil y Mérida)
- Ruta 4.- Valladolid (sitios: Valladolid, Chichen y Kantunil)

Durante cada mes se realizó un viaje de 3 días a cada ruta, colectando 1 día completo en cada sitio.

Para efecto de obtener especies con uso potencial para la polinización de cultivos, se realizaron colectas en cultivos agrícolas ubicados en tres sitios: Sahcabá, Katbé y San José Tibceh (Figura 2). Los cultivos fueron de Cucurbita moschata, Cucumis sativus, Cucumis melo y Citrullus lanatus, y fueron seleccionados por su importancia económica en el estado.

Todos los ejemplares colectados fueron montados con alfileres entomológicos, etiquetados, catalogados y almacenados en cajas entomológicas "Cornell" en la "Colección entomológica regional de la Universidad Autónoma de Yucatán".

Todos los sitios de colecta de las 4 rutas fueron georeferenciados con un geoposicionador Traxar Motorola y los datos incorporados a la base de datos de la colección.

Determinación de ejemplares

La determinación fué realizada usando llaves taxonomicas. La determinación de los ejemplares ha sido realizada en su mayor proporción por el MC. Ricardo Ayala Barajas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, durante 3 visitas (Abril y Noviembre de 1996, Mayo de 1997) realizadas a la Facultad de Medicina Veterinaria (FMVZ-UADY). Adicionalmente, se realizó una visita (Junio de 1997) a la Estación de Biología de Charnela, Jalisco (UNAM) por parte de personal de la FMVZ-UADY.

En menor proporción, el Dr. Robert Brooks de la Universidad de Kansas ha contribuido a la determinación taxonomica de algunos grupos de especímenes, durante una visita en Abril de 1997. Trabajo adicional de determinación esta siendo realizado por el Dr. Brookes y colegas en Kansas en un grupo de ejemplares en préstamo. Estos ejemplares salieron bajo el procedimiento de intercambio establecido por la Colección Entomológica Regional (Formulario anexo).

Base de Datos

Se elaboró una base de datos por personal de esta facultad. Esta base fué construida de acuerdo al instructivo para la conformación de Bases de datos compatibles con el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, en el que se establecen las características, estructura y relaciones de la base. Se anexa diagrama de la base (Figura 3) y disco conteniéndola.

La información de especímenes colectados visitando cultivos agrícolas esta contenida en una tabla adicional (CURATO 2) en la misma base de datos, de acuerdo a recomendación de CONABIO en la revisión del 6° informe parcial.

RESULTADOS Colección

Entomológica

El primer resultado cuantificable del proyecto es la colección entomologica establecida con los especímenes obtenidos durante el proyecto. Esta colección cuenta con 26,453 ejemplares, etiquetados y catalogados, que se encuentran alojados en el Edificio de Colecciones Faunisticas de la FMVZ-UADY.

La información incluida en la etiqueta de cada especimen es: Nombre del sitio, fecha de colecta, nombre del colector, número de catálogo.

Los ejemplares se presentan montados en alfileres entomologicos y en cajas tipo Cornell agrupados por familia, genero y especie.

Los números de ejemplares colectados por sitio y por mes, así como el esfuerzo de colecta se presentan en los cuadros 1-4, anexos.

Esta colección, por su caracter regional constituye una importante fuente de referencia para trabajos posteriores.

En el trabajo de determinación se revisaron permitió la determinación de 80 especies que representan 18,493 ejemplares de la colección. Esto rebasa lo establecido en el anexo al convenio del proyecto que indica que se determinarían *75 especies que* representarían aproximadamente 13,000 *ejemplares*.

Base de datos:

La base de datos que incorpora la información relacionada con los aspectos curatoriales, taxonomicos, geográficos y bibliográficos se encuentra instalada en la computadora del proyecto y una *copia* de esta base se anexa a este informe.

El archivo CURATO contiene 26,453 registros que corresponden con los especímenes de la colección de las 4 rutas.

El archivo CURATO 2 *contiene* 1076 registros que corresponden a los especímenes colectados en cultivos agrícolas.

El archivo TAXONO contiene 208 registros que incluyen la determinación taxonomica a diferentes niveles. 80 *están a* nivel de especie, y 128 a nivel de genero o subgenero (se anexa tabla de relación de Especies y Géneros).

El archivo GEOGRA contiene 15 registros, 12 corresponden a los sitios de la *colecta que se* realizó en el plan mensual de visitas para los 2 años (3 *sitios* por cada una de las 4 rutas). Los restantes 3 sitios corresponden a la colecta en cultivos agrícolas.

El archivo INSTITUCION incluye 1 archivo que corresponde a la información de la Universidad Autónoma de Yucatán.

El archivo BIBLIO contiene 47 registros que corresponden a número igual de referencias bibliográficas en las que se encuentran descritos las especies y generos relacionados en TAXONO. La lista esta incompleta debido a que una cantidad considerable de referencias son muy antiguas, a pesar de ello se continua haciendo trabajo de revisión de literatura para alcanzar el 100% de registros que esta base debe contener. *Se* han consultado las bibliotecas de la Estación de Biología de Charnela (IBUNAM), la biblioteca de la Asociación Internacional de Investigación en Abejas (IBRA-GRAN BRETAÑA), y la biblioteca del Dr. Wilfang Wilms en Tubigen Alemania.

El archivo SINONIMIA no tiene registros.

Notas importantes con relación a la base:

Una vez más aclaramos que los archivos OICOS, PLANTA y NIDOS son restringidos y que las demas entidades: CURATO, TAXONO, GEOGRA, BIBLIO, INSTIT Y SINON son de libre acceso.

Las correcciones a la *base* solicitados tras la revisión del 6º informe parcial son incluidas en este informe en un anexo titulado "Correcciones realizadas a la & evaluación", en el que se describe la forma en que se procedió a las recomendaciones específicas para cada campo. Estas aclaraciones son presentadas en el mismo orden en el que estan referidas en la evaluación respectiva de CONABIO.

Formación de Recursos Humanos

Se desarrollaron a lo largo del proyecto 3 tesis de Licenciatura en Biología y una de Maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales (tesis anexas):

Soraya Noreña /Lic. en Biología.- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma de Yucatán.

Tesis: "Diversidad y uso de recursos florales por abejas nativas en 3 sitios vegetacionales contrastantes de Xmatkuil, Yucatán.

Luisa Novelo / Lic. en Biología.- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma de Yucatán.

Tesis: Evaluación de la biodiversidad y descripción de períodos de actividad de la comunidad de abejas silvestres (*Apoidea hymenoptera*) de la localidad de Tekon, Yucatán.

He7.zard Contreras / Lic. en Biología.- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma de Yucatán.

Tesis: Abejas nativas (*Hymenoptera: Apoidea: serie apiformes*) de la reserva especial de la biósfera de Ría Lagartos, Yucatán, México.

Virginia Melendez R. 1 Maestría en *Manejo* y Conservación de Recursos Naturales Tropicales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma de Yucatán.
Tesis: Polinización y biodiversidad de abejas nativas asociadas a cultivos hortícolas en el estado de Yucatán.

Publicaciones

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron avances en Congresos:

Echazarreta G.C., Quezada E.J.J., Delfín G.H., Parra T.V. (1995).- Diversity of the bee fauna of Yucatan. Symposium "Conserving Europe's bees". International Bee Research Association y Linnean Society of London, Gran Bretaña.

Melendez R.V., Parra T.V. y Echazarreta G.C. (1996).- Use of native and honey bees in horticultural crops of cucurbitapepo in Yucatan Mexico. . VI Conference on tropical bees. International Bee Research Association, Costa Rica.

Delfin G.H., Parra T.V., Echazarreta G.C., Quezada E.J.J. (1996).- Bee diversity and floral resources in Yucatan Mexico. VI Conference on tropical bees. International Bee Research Association, Costa Rica.

Se están elaborando artículos científicos que incorporarán secciones específicas de información generada en el proyecto, mismos que serán enviados a CONABIO oportunamente.

Referencias citadas

Ayala R., Griswold S., Bullock S. (1992). The native bees of Mexico. En Ramamoorthy T, Bye R, Lot A. (eds). Biological diversity of Mexico: origin and distribution. Oxford University Press pp. 179-227.

Ayala R., Griswold L., Bullock S. (1996) Apoidea (Hymenoptera) En: Llorente-Bousquets J., García-Alderete A., González-Soriano E. (eds), Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de antropodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. UNAM, México pp. 423-464.

González, J. (1984). Acerca de la regionalización de la nomenclatura de las abejas sin aguijón de Yucatán. Revista de Geografía Agrícola 5-6: 190-193.

Roubick D. (1989). Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press. 514p. **Soule**

M. (1990). The real work of systematics. Annals of the Michigan Botanical Garden 77: 4-12.

MAPA DE LOCALIZACION DE RUTAS
DE COLECTA

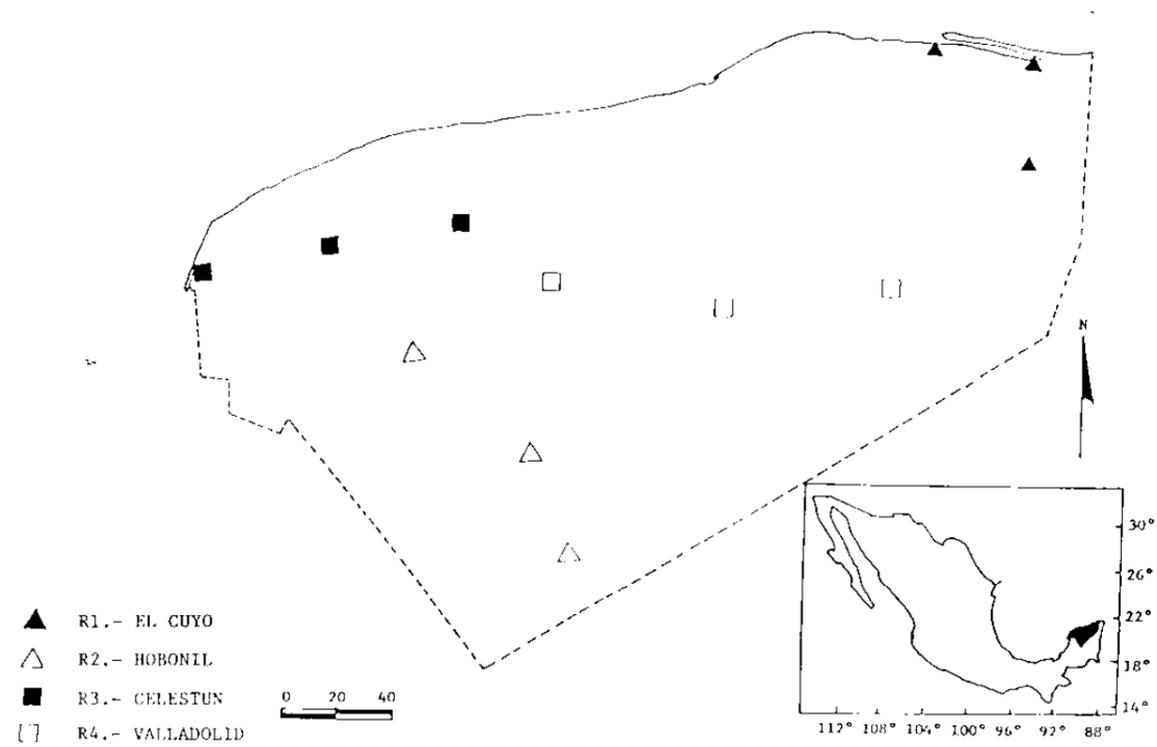
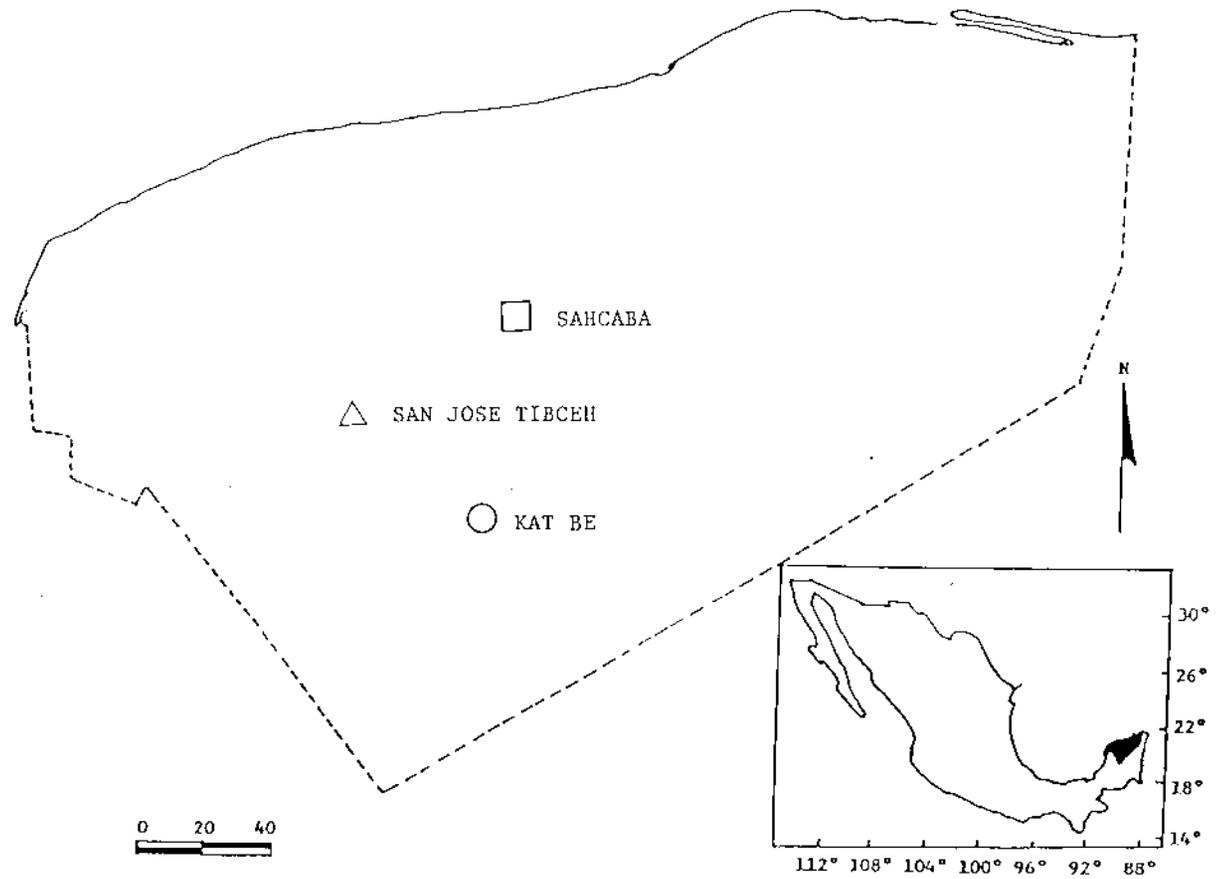


FIGURA 2.- MAPA DE LOCALIZACION DE SITIOS DE COLECTA EN CULTIVOS AGRICOLAS



ANEXO 4.- RELACION DE GENEROS Y ESPECIES DETERMINADOS EN LA COLECCION

C	TAX	FAMILIA	GENERO	SUBGENERO	ESPECIE	AUTOR	ANO	BIBLIO
1	Anthophoridae		Centris	Centris	eisenii	Fox	1899	99
2	Anthophoridae		Xylocopa	Neoxylocopa	mexicanorum	Cockerell	1912	28
3	Anthophoridae		Ceratina	ND	aff. capitosa	Smith	1879	18
4	Anthophoridae		Xylocopa	Schoenherria	muscaria	Fabricius	1775	41
5	Anthophoridae		Xylocopa	Megaxylocopa	nautiana	Cockerell	1904	35
6	Anthophoridae		Centris	Hemisiella	trigonoides	Lepeletier	1841	34
8	Anthophoridae		Centris	Trachina	labiata	Friese	1904	99
9	Anthophoridae		Coelioxys	ND	punctipennis	Cresson	1878	21
10	Anthophoridae		Peponapis	ND	smithi	Hurd y Linsley	1966	10
11	Anthophoridae		Centris	Heterocentris	analís	Fabricius	1804	26
12	Anthophoridae		Xylocopa	Schoenherria	viridis	Smith	1854	37
13	Anthophoridae		Xylocopa	Stenoxycopa	micheneri	Hurd	1978	6
14	Anthophoridae		Epicharis	Epicharana	elegans	Smith	1861	30
15	Anthophoridae		Peponapis	ND	limitaris	Cockerell	1906	9
16	Apidae		Trigona	Trigona	fulviventris	Gurin-M,neville	1835	27
17	Apidae		Apis	ND	mellifera	Linnaeus	1758	45
18	Apidae		Trigonisca	ND	pipioli	Ayala	1992	99
19	Apidae		Trigona	Frieseomelitta	nigra	Cresson	1878	2
20	Apidae		Partamona	ND	bilineata	Say	1837	14
21	Apidae		Plebeia	Plebeia	pulchra	Ayala	1992	99
22	Apidae		Scaptotrigona	ND	pectoralis	Balla Torre	1896	4
23	Apidae		Plebeia	Plebeia	frontalis	Friese	1911	7
24	Apidae		Trigona	Trigona	fuscipennis	Friese	1900	3
25	Apidae		Lestrimelitta	ND	nittkib	Ayala	1992	99
26	Apidae		Cephalotrigona	ND	zexmeniae	Cockerell	1912	23
27	Apidae		Nannotrigona	ND	perilampoides	Cresson	1878	29
28	Apidae		Melipona	ND	beecheii	Bennett	1831	39
29	Halictidae		Halictus	Halictus	ligatus	Say	1837	14
30	Halictidae		Halictus	Seladonia	hesperus	Smith	1862	15
31	Halictidae		Augochloropsis	Paraugochlorops	metallica	Fabricius	1793	17
32	Halictidae		Temnosoma	Temnosoma	smaragdinum	Smith	1879	13
34	Halictidae		Augochlora	Augochlora	nigrocyanea	Cockerell	1897	16
35	Halictidae		Agapostemon	ND	nasutus	Smith	1853	13
36	Megachilidae		Megachile	Sayapis	frugalis	Cresson	1872	46
37	Megachilidae		Megachile	Tylomegachile	simplicipes	Friese	1921	3
38	Megachilidae		Megachile	Austromegachile	habilis	Mitchell	1930	23
39	Megachilidae		Megachile	Acentron	albitarsis	Cresson	1872	46
40	Megachilidae		Megachile	Sayapis	dentipes	Vachal	1909	99
41	Megachilidae		Lithurge	Lithurgopsis	sp1	ND	9999	99
42	Megachilidae		Coelioxys	Acrocoelioxys	azteca	Cresson	1878	21
43	Megachilidae		Megachile	Pseudocentron	sp2	ND	9999	99
44	Megachilidae		Megachile	Neomegachile	chichimeca	Cresson	1878	21
46	Megachilidae		Megachile	Melanosarus	otonaca	Cresson	1878	21
50	Anthophoridae		Exomalopsis	ND	sp5	ND	9999	99
52	Anthophoridae		Exomalopsis	ND	sp4	ND	9999	99
53	Anthophoridae		Exomalopsis	Anthophorula	sp3	ND	9999	99
54	Anthophoridae		Exomalopsis	ND	sp2	ND	9999	99
56	Anthophoridae		Centris	Trachina	fuscata	Lepeletier	1841	34
57	Anthophoridae		Exomalopsis	Phanomalopsis	sp1	ND	9999	99

ANEXO 4.- RELACION DE GENEROS Y ESPECIES DETERMINADOS EN LA COLECCION

64	Halictidae	Pseudaugochloropsis	ND	graminea	Fabricius	1804	26
66	Halictidae	Augochlorella	ND	pomoniella	Cockerell	1915	40
69	Halictidae	Pereirapis	ND	caucasica	Radoszkowsky	1868	22
70	Megachilidae	Anthidiellum	ND	apicalle	Cresson	1878	21
73	Megachilidae	Dolichostelis	ND	costalis	Cresson	1872	46
74	Megachilidae	Hypanthidium	ND	yucatanicum	Cockerell	9999	99
78	Apidae	Exaerete	ND	smaragdina	Gurin-M. Neville	1845	38
81	Anthophoridae	Nomada	ND	sp	ND	9999	99
82	Anthophoridae	Gaesischia	Gaesischiana	exul	Mich. LaB. Mou.	1955	12
83	Anthophoridae	Melissodes	Melissodes	tapaneca	Cresson	1878	1
84	Anthophoridae	Paratetrapedia	ND	sp1	ND	9999	99
85	Anthophoridae	Paratetrapedia	ND	sp2	ND	9999	99
87	Anthophoridae	Osiris	ND	semiatratus	Shanks	1937	42
90	Apidae	Eufriesea	ND	mexicana	Mocsary	1897	36
91	Apidae	Eulaema	Apeulaema	polychroma	Mocsary	1899	99
93	Andrenidae	Calliopsis	Calliopsima	hondurasica	Cockerell	1949	19
94	Andrenidae	Heterosarus	ND	sp	ND	9999	99
95	Andrenidae	Protandrena	ND	sp	ND	9999	99
96	Andrenidae	Pseudopanurgus	ND	crenulatus	Cockerell	1905	20
97	Andrenidae	Pseudopanurgus	ND	mexicanus	Cresson	1878	21
98	Anthophoridae	Ancyliscelis	ND	apiformis	Fabricius	1793	17
99	Anthophoridae	Anthophora	ND	squamulosa	Dours	1869	33
100	Anthophoridae	Centris	Centris	inermis	Friese	1899	31
101	Anthophoridae	Centris	Centris	sp3	ND	9999	99
102	Anthophoridae	Centris	Centris	sp4	ND	9999	99
103	Anthophoridae	Centris	Hemisiella	nitida	Smith	1874	25
104	Anthophoridae	Centris	Hemisiella	sp1	ND	9999	99
106	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp1	ND	9999	99
107	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp2	ND	9999	99
108	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp3	ND	9999	99
109	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp4	ND	9999	99
110	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp5	ND	9999	99
111	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp6	ND	9999	99
112	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp7	ND	9999	99
113	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp8	ND	9999	99
114	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp9	ND	9999	99
115	Anthophoridae	Ceratina	ND	sp10	ND	9999	99
116	Anthophoridae	Diadasia	ND	olivacea	Cresson	1878	99
117	Anthophoridae	Epeolus	Trophocleptia	bifasciatus	Cresson	1864	44
118	Anthophoridae	Melissodes	ND	sp1	ND	9999	99
119	Anthophoridae	Melissoptila	ND	sp1	ND	9999	99
120	Anthophoridae	Melissoptila	ND	sp2	ND	9999	99
121	Anthophoridae	Melitoma	ND	marginella	Cresson	1872	46
122	Anthophoridae	Monoeca	ND	mexicana	Radoszkowsky	1884	24
123	Anthophoridae	Mesocheira	ND	bicolor	Fabricius	1804	26
124	Anthophoridae	Mesoplia	Mesoplia	regalis	Smith	1854	37
125	Anthophoridae	Mesoplia	Mesoplia	rufipes	Perty	1833	99
126	Anthophoridae	Peponapis	Peponapis	sp1	ND	9999	99
127	Anthophoridae	Svastra	Epimelissodes	nitida	LaBerge	1956	99
128	Anthophoridae	Tetraoniella	ND	sp	ND	9999	99

ANEXO 4.- RELACION DE GENEROS Y ESPECIES DETERMINADO S EN LA COLECCION.

129	Anthophoridae	Tetrapedia	Tetrapedia	maura	Cresson	1878	99
130	Anthophoridae	Triepeolus	ND	sp	ND	9999	99
131	Apidae	Euglossa	Euglossa	viridissima	Friese	1899	31
132	Colletidae	Colletes	ND	sp1	ND	9999	99
133	Colletidae	Colletes	ND	sp2	ND	9999	99
134	Colletidae	Colletes	ND	sp3	ND	9999	99
135	Colletidae	Colletes	ND	sp4	ND	9999	99
136	Colletidae	Colletes	ND	sp5	ND	9999	99
137	Colletidae	Colletes	ND	sp6	ND	9999	99
138	Colletidae	Hylaeus	ND	sp1	ND	9999	99
139	Colletidae	Hylaeus	ND	sp2	ND	9999	99
141	Colletidae	Ptiloglossa	ND	sp1	ND	9999	99
142	Colletidae	Ptiloglossa	ND	sp2	ND	9999	99
145	Halictidae	Augochlora	ND	sp1	ND	9999	99
146	Halictidae	Augochlora	ND	sp2	ND	9999	99
147	Halictidae	Augochlora	ND	sp3	ND	9999	99
148	Halictidae	Augochlora	ND	sp4	ND	9999	99
149	Halictidae	Augochlora	ND	sp5	ND	9999	99
150	Halictidae	Augochlora	ND	sp6	ND	9999	99
151	Halictidae	Augochlora	ND	sp7	ND	9999	99
160	Halictidae	Pseudaugochloropsis	ND	sp1	ND	9999	99
161	Halictidae	Augochloropsis	ND	sp1	ND	9999	99
162	Halictidae	Augochloropsis	ND	sp2	ND	9999	99
163	Halictidae	Augochloropsis	ND	sp3	ND	9999	99
164	Halictidae	Augochloropsis	ND	sp4	ND	9999	99
165	Halictidae	Augochloropsis	ND	sp5	ND	9999	99
166	Halictidae	Augochloropsis	ND	sp6	ND	9999	99
167	Halictidae	Caenaugochlora	ND	sp	ND	9999	99
168	Halictidae	Caenohalictus	ND	sp	ND	9999	99
169	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp1	ND	9999	99
170	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp2	ND	9999	99
171	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp3	ND	9999	99
173	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp5	ND	9999	99
174	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp6	ND	9999	99
175	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp7	ND	9999	99
176	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp8	ND	9999	99
177	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp9	ND	9999	99
178	Halictidae	Lasioglossum	Dialictus	sp10	ND	9999	99
179	Halictidae	Lasioglossum	Evylaeus	sp	ND	9999	99
180	Megachilidae	Anthodiocetes	ND	aff. agnatum	Cresson	1878	21
181	Megachilidae	Coelioxys	Neocoelioxys	assumptionis	Schrottky	1909	11
182	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp1	ND	9999	99
183	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp2	ND	9999	99
184	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp3	ND	9999	99
185	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp4	ND	9999	99
186	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp5	ND	9999	99
187	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp6	ND	9999	99
188	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp7	ND	9999	99
189	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp8	ND	9999	99
190	Megachilidae	Coelioxys	ND	sp9	ND	9999	99

ANEXO 4.-RELACION DE GENEROS Y ESPECIES DETERMINADOS EN LA COLECCION.

191	Megachilidae	Heriades	ND	sp	ND	9999	99
192	Megachilidae	Megachile	Cryosarus	sp3	ND	9999	99
193	Megachilidae	Megachile	Cryosarus	sp4	ND	9999	99
194	Megachilidae	Megachile	Chelostomoides	quadridentata	Mitchell	1930	23
195	Megachilidae	Megachile	Chalicodoma	spB	ND	9999	99
196	Megachilidae	Megachile	Chelostomoides	texensis	Mitchell	1956	47
197	Megachilidae	Megachile	Chelostomoides	otomita	Cresson	1878	21
198	Megachilidae	Megachile	Chelostomoides	sp17	ND	9999	99
199	Megachilidae	Megachile	Chelostomoides	sp18	ND	9999	99
200	Megachilidae	Megachile	Pseudocentron	sp1	ND	9999	99
201	Megachilidae	Megachile	Sayapis	spA	ND	9999	99
202	Megachilidae	Megachile	Sayapis	spB	ND	9999	99
203	Megachilidae	Megachile	Sayapis	sp19	ND	9999	99
204	Megachilidae	Megachile	Sayapis	sp20	ND	9999	99
205	Megachilidae	Megachile	ND	sp2	ND	9999	99
206	Megachilidae	Megachile	ND	sp5	ND	9999	99
207	Megachilidae	Megachile	ND	sp6	ND	9999	99
208	Megachilidae	Megachile	ND	sp7	ND	9999	99
209	Megachilidae	Megachile	ND	sp8	ND	9999	99
210	Megachilidae	Megachile	ND	sp9	ND	9999	99
211	Megachilidae	Megachile	ND	sp10	ND	9999	99
212	Megachilidae	Megachile	ND	sp11	ND	9999	99
213	Megachilidae	Megachile	ND	sp12	ND	9999	99
214	Megachilidae	Megachile	ND	sp13	ND	9999	99
215	Megachilidae	Megachile	ND	sp14	ND	9999	99
216	Megachilidae	Megachile	ND	sp15	ND	9999	99
217	Megachilidae	Ashmeadiella	ND	sp1	ND	9999	99
218	Anthophoridae	Centris	Heterocentris	sp1	ND	9999	99
219	Anthophoridae	Centris	Heterocentris	sp2	ND	9999	99
220	Anthophoridae	Paratetrapedia	ND	sp3	ND	9999	99
221	Anthophoridae	Paratetrapedia	ND	sp4	ND	9999	99
222	Anthophoridae	Peponapis	ND	utahensis	Cockerell	1905	20
223	Megachilidae	Megachile	Neomegachile	sp23	ND	9999	99
224	Megachilidae	Anthodioctes	Nananthidium	gualanense	Cockerell	1912	28
225	Colletidae	Hylaeus	ND	sp4	ND	9999	99
227	Anthophoridae	Exomalopsis	ND	sp6	ND	9999	99
228	Megachilidae	Megachile	Sayapsis	spC	ND	9999	99
230	Megachilidae	Megachile	ND	sp21	ND	9999	99
231	Anthophoridae	Florilegus	Florilegus	condignus	Cresson	1878	21
232	Megachilidae	Megachile	ND	sp22	ND	9999	99
233	Halictidae	Augochlorella	ND	sp2	ND	9999	99
234	Halictidae	Augochlorella	ND	sp1	ND	9999	99
235	Halictidae	Pseudaugochloropsis	ND	sp	ND	9999	99
236	Halictidae	Augochlora	ND	spC	ND	9999	99
237	Anthophoridae	Peponapis	ND	sp2	ND	9999	99
238	Halictidae	Augochlora	Oxystoglossella	aurifera	Cockerell	1897	16
239	Andrenidae	Calliopsis	ND	sp	ND	9999	99
240	Anthophoridae	Exomalopsis	ND	sp3	ND	9999	99
241	Colletidae	Colletes	ND	sp	ND	9999	99
242	Megachilidae	Ashmeadiella	ND	sp	ND	9999	99

ANEXO 4.-RELACION DE GENEROS Y ESPECIES DETERMINADOS EN LA COLECCION.

243	Anthophoridae	Exomalopsis	ND	sp1	ND	9999	99
244	Megachilidae	Megachile	ND	sp1	ND	9999	99
245	Megachilidae	Megachile	ND	sp2	ND	9999	99
246	Halictidae	Augochloropsis	ND	sp	ND	9999	99
247	Anthophoridae	Ancyloscelis	ND	sp	ND	9999	99
248	Anthophoridae	Paratetrapedia	ND	sp	ND	9999	99
249	Halictidae	Augochlorella	ND	sp	ND	9999	99
250	Halictidae	Augochloropsis	ND	ND	ND	9999	99
251	Anthophoridae	Peponapis	ND	ND	ND	9999	99
9999	ND	ND	ND	ND	ND	9999	99

ANEXO 2.- CUADROS

Cuadro 1.- Número de ejemplares *de abejas* colectados por sitio y mes en las rutas R 1-El Cuyo y R2Hobonil durante el 1 año de trabajo (1994-1995).

Mes	R1- El Cuyo		R2- Hobonil				Total
	El Cuyo	Colonia	Loche	Rancho	Ticul	Muna	
Nov.	225	216	166	116	47	93	863
Dic.	292	186	158	157	29	204	1026
Ene.	416	127	259	96	80	60	1038
Feb.	292	68	131	209	106	170	976
Mar.	214	121	134	100	83	89	741
Abr.	232	210	19	104	171	215	951
May.	347	346	318	162	245	153	1571
Jun.	279	262	107	205	163	206	1222
Jul.	259	173	116	206	243	170	1167
Ago.	229	255	67	269	126	145	1091
Sept.	226	142	130	274	107	288	1167
Oct.	197	177	48	330	210	107	1069
Total	3208	2283	1653	2228	1610	1900	12882

Cuadro 2.- Número de ejemplares de abejas colectados por sitio y mes en las rutas R3-Celestún y R4Valladolid durante el 1 año de trabajo (1994-1995).

Mes	R3- Celestún		R4- Valladolid				Total
	Celestún	Kinchil	Mérida	Valladolid	Chichen	Kantunil	
Nov.	82	325	186	150	153	164	1060
Dic.	34	311	253	73	84	149	904
Ene.	116	354	165	70	41	111	857
Feb.	200	305	317	112	133	248	1315
Mar.	77	260	308	211	146	237	1239
Abr.	131	217	138	96	309	276	1167
May.	175	254	322	163	219	376	1509
Jun.	120	363	201	254	302	230	1470
Jul.	110	372	241	99	122	167	1111
Ago.	139	123	123	115	109	139	748
Sept.	56	605	123	138	131	168	1221
Oct.	31	106	201	176	103	281	898
Total	1271	3595	2578	1657	1852	2546	13499

Cuadro 3.- Esfuerzo de colecta (Horas/hombre) para el Año 1.

Mes	R-1		R-2	
	El Cuyo	Hobonil	Total	
Nov.	147	105	252	
Dic.	126	126	252	
Ene.	168	126	294	
Feb.	126	126	252	
Mar.	84	126	210	
Abr.	147	168	315	
May.	148	113	261	
Jun.	113	143	256	
Jul.	144	120	264	
Ago.	108	100	208	
Sept.	182	110	292	
Oct.	138	160	298	
Total	1631	1523	3154	

Cuadro 4.- Esfuerzo de colecta (Horas/hombre) para el año 2.

	R3		R4	
	Celestün	Valladolid	Total	
Nov.	138	146	284	
Die.	136	144	280	
Ene.	138	140	278	
Feb.	151	150	301	
Mar.	120	136	256	
Abr.	116	150	266	
May.	116	180	296	
Jun.	102	102	204	
Jul.	100	102	202	
Ago.	86	102	188	
Sept.	60	78	138	
Oct.	72	82	154	
Total	1335	1512	2847	