

Luis E. Ariz



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**INTERACCION ENTRE LOS COLIBRIES Y SU
RECURSO VEGETAL EN CHAMELA, JAL.**



**FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

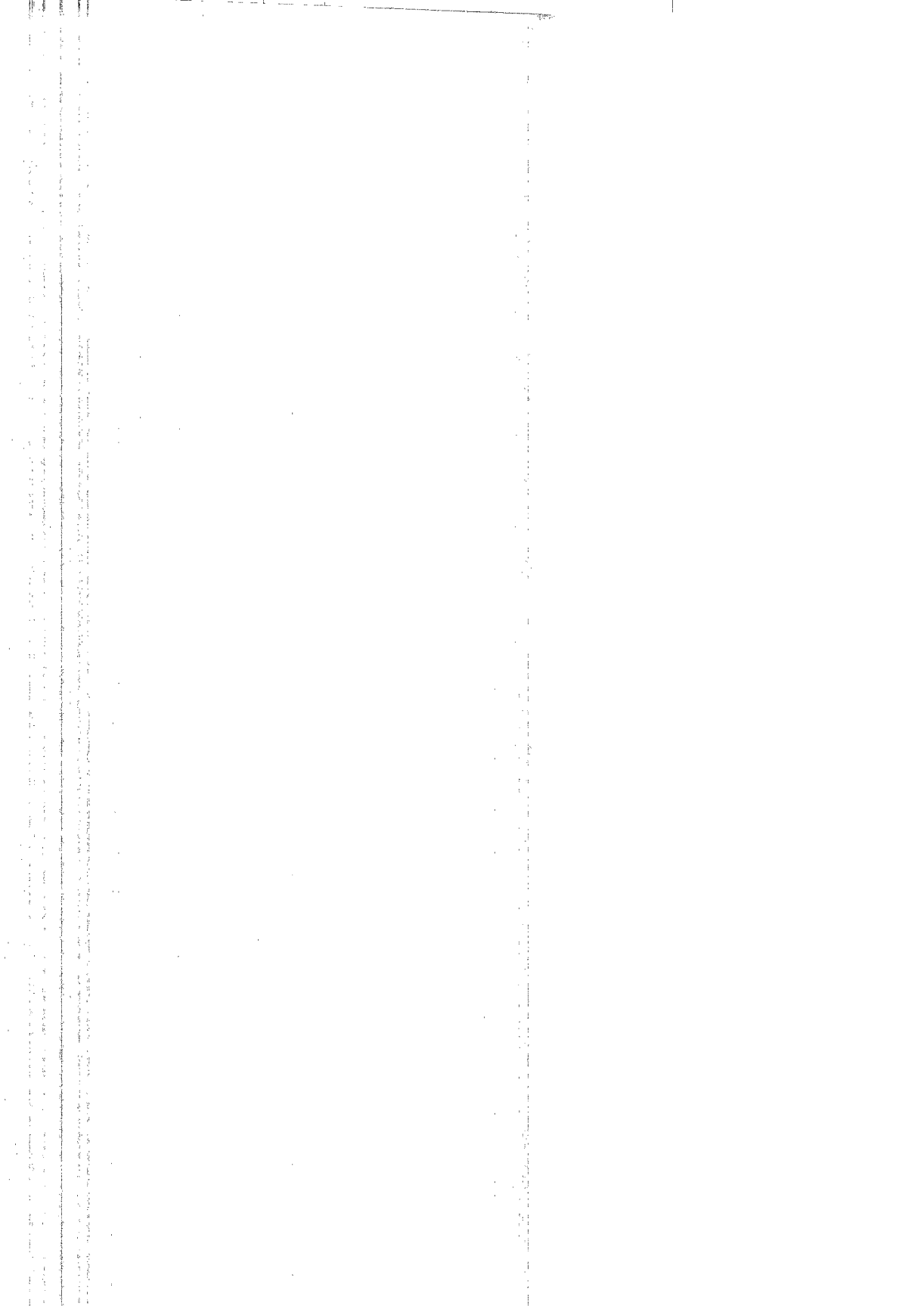
B I O L O G O

P R E S E N T A:

MARIA DEL CORO ARIZMENDI ARRIAGA

México, D. F.

1987





FCOZak

..... Los que están mirando
los que cuentan
los que vuelven ruidosamente las hojas de los códices
los que tienen en su poder
la tinta negra y roja y lo pintado,
ellos nos llevan, nos guían,
nos dicen el camino.

Pensamiento nahuatl

A MIS PADRES

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

A HUMBERTO

Contenido

Agradecimientos.....	1-2
Resumen.....	3
I Introducción.....	4-6
II Objetivos.....	7
III Consideraciones Generales.....	8-18
IV Descripción del Area de Estudio.....	19-25
V Metodología.....	26-35
VI Resultados.....	36-107
1. Análisis de la Vegetación Utilizada.....	37-88
a descripción de los tipos mayores de vegetación.....	38-43
b Distribución espacial y temporal del recurso.....	44-43
c Cuantificación y cualificación del néctar de - las plantas utilizadas por colibríes.....	49-88
2. Análisis de la comunidad de nectarívoros.....	89-107
a Introducción.....	89-90
b distribución espacial y temporal de los troquílidos.....	91-97
c territorialidad y competencia.....	98-107
VII Conclusiones.....	108-111
VIII Literatura citada.....	112-117
Apéndice I Descripción de las plantas utilizadas por los colibríes.....	118-151
Apéndice II Diagnósis de las especies de colibríes.....	152-180

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica	1.	Producción de néctar en <u>Nopalea karwinskiana</u>	53
Gráfica	2.	Visitas registradas en <u>Nopalea karwinskiana</u>	53
Gráfica	3.	Visitas registradas en <u>Tillandsia bartramii</u>	55
Gráfica	4.	Producción de néctar en <u>Tillandsia paucifolia</u>	58
Gráfica	5.	Visitas registradas en <u>Tillandsia paucifolia</u>	58
Gráfica	6.	Visitas registradas en <u>Tillandsia dasyrifolia</u>	55
Gráfica	7.	Producción de néctar en <u>Ipomoea bracteata</u>	62
Gráfica	8.	Visitas registradas en <u>Ipomoea bracteata</u>	62
Gráfica	9.	Producción de néctar en <u>Justicia mexicana</u>	65
Gráfica	10.	Visitas registradas en <u>Justicia mexicana</u>	65
Gráfica	11.	Producción de néctar en <u>Hamelia versicolor</u>	69
Gráfica	12.	Visitas registradas en <u>Hamelia versicolor</u>	69
Gráfica	13.	Producción de néctar en <u>Opuntia excelsa</u>	72
Gráfica	14.	Visitas registradas en <u>Opuntia excelsa</u>	72
Gráfica	15.	Producción de néctar en <u>Mirabilis sp.</u>	74
Gráfica	16.	Visitas registradas en <u>Mirabilis sp.</u>	74
Gráfica	17.	Visitas registradas en <u>Ceiba aesculifolia</u>	55
Gráfica	18.	Producción de néctar en <u>Cordia seleriana</u>	79
Gráfica	19.	Visitas registradas en <u>Cordia seleriana</u>	79
Gráfica	20.	Producción de néctar en <u>Combretum farinosum</u>	82
Gráfica	21.	Visitas registradas en <u>Combretum farinosum</u>	82
Gráfica	22.	Producción de néctar en <u>Ipomoea wolcottiana</u>	85
Gráfica	23.	Visitas registradas en <u>Ipomoea wolcottiana</u>	85
Gráfica	24.	Producción de néctar en <u>Vitex mollis</u>	88
Gráfica	25.	Visitas registradas en <u>Vitex mollis</u>	88

Gráfica

26.

Coefficientes de Detectabilidad de las especies
de colibríes registradas en censos.

A. Amazilia rutila, B. Cyananthus latirostris,

C. Chlorostilbon canivetii y D. Helimaster

constantii.....

107

INDICE DE FIGURAS

Figura	1.	Localización geográfica del Municipio la Huerta, Jalisco.....	21
Figura	2.	Localización geográfica de la Estación de Biología, Chamela.....	22
Figura	3.	Climatograma umbrotérmico para la Estación de -- Biología Chamela, Datos promedio del período -- 1977-1984, obtenidos en la estación.....	24
Figura	4.	Forma utilizada para el manejo de datos de las - aves capturadas y colectadas.....	33
Figura	5.	Forma utilizada en la realización de los censos.....	33
Figura	6.	Formas utilizadas en las observaciones de forrajeo y morfología de las plantas.....	34
Figuras	7 y 8.	Períodos de floración de las plantas utilizadas por los colibríes en Chamela, Jalisco.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Medidas morfológicas y fenológicas de las plantas utilizadas por colibríes.....	47
Tabla 2.	Conspicuidad y repartición del recurso entre los visitantes de la Familia Trochilidae.....	48
Tabla 3.	Largos promedio de tubos de corola, promedio de concentración y calidad de néctar de algunas especies de plantas consumidas por colibríes de la Estación de Biología Chamela.....	50
Tabla 4.	Medidas de morfología de pico de los colibríes presentes en el área de estudio para su comparación con la morfología floral de las plantas que visitan.....	50
Tabla 5.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Nopalea karwinskiana</u>	52
Tabla 6.	Producción de néctar en <u>N. karwinskiana</u>	52
Tabla 7.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Tillandsia bartramii</u>	54
Tabla 8.	Flores y tiempos promedio de visita en <u>Tillandsia paucifolia</u>	57
Tabla 9.	Producción de Néctar en <u>T. paucifolia</u>	57
Tabla 10.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Tillandsia dasyrifolia</u>	59
Tabla 11.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Ipomoea bracteata</u>	61
Tabla 12.	Producción de Néctar en <u>I. bracteata</u>	61
Tabla 13.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Justicia mexicana</u>	64
Tabla 14.	Producción de Néctar en <u>J. mexicana</u>	64
Tabla 15.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Hamelia versicolor</u>	67
Tabla 16.	Producción de Néctar en <u>H. versicolor</u>	68
Tabla 17.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Opuntia excelsa</u>	71
Tabla 18.	Producción de Néctar en <u>O. excelsa</u>	71

Tabla	19.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Mirabilis</u> <u>sp.</u>	73
Tabla	20.	Producción de Néctar en <u>Mirabilis</u> sp.....	73
Tabla	21.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Ceiba</u> <u>aesculifolia.</u>	76
Tabla	22.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Cordia</u> <u>seleriana.</u>	78
Tabla	23.	Producción de Néctar en <u>C. seleriana</u>	78
Tabla	24.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Combretum</u> <u>farinosum</u>	81
Tabla	25.	Producción de Néctar en <u>C. farinosum</u>	81
Tabla	26.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Ipomoea</u> <u>wolcottiana.</u>	84
Tabla	27.	Producción de Néctar en <u>I. wolcottiana</u>	84
Tabla	28.	Flores y tiempos promedio por visita en <u>Vitex</u> <u>mollis.</u>	87
Tabla	29.	Producción de Néctar en <u>V. mollis</u>	87
Tabla	30.	Estatus de los troquílidos de la Estación de Biolo gía Chamela.....	93
Tabla	31.	Densidades relativas de los colibríes detectados - durante el trabajo de censos realizado en el perio do marzo 1985 - julio 1986.	94
Tabla	32.	Estratificación de los troquílidos en Chamela, Ja- lisco.	95
Tabla	33.	Medidas generales de los troquílidos.	96
Tabla	34.	Encuentros agresivos registrados con un ganador ab soluto.	99
Tabla	35.	Encuentros agresivos registrados en <u>Hamelia</u> <u>versicolor.</u>	100
Tabla	36.	Encuentros agresivos registrados en <u>Combretum</u> <u>farinosum</u>	101

Tabla 37.	Encuentros agresivos registrados en <u>Ipomoea bracteata</u>	102
Tabla 38.	Encuentros agresivos registrados en <u>Mirabilis sp.</u>	103
Tabla 39.	Encuentros agresivos registrados en <u>Ceiba aesculifolia</u>	104
Tabla 40.	Encuentros agresivos registrados en <u>Opuntia excelsa</u>	105
Tabla 41.	Encuentros agresivos registrados en <u>Nopalea karwinskiana</u>	106

Agradecimientos.

En primer lugar quiero agradecer de una manera muy especial al Biól. J. - Francisco Ornelas Rodríguez por su atinada y constante dirección en este trabajo, así como por haberme brindado toda su confianza y apoyo. Quiero agradecer a la M. en C. Lourdes Navarizo Ornelas, curadora de la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, por la revisión del manuscrito, - por las facilidades otorgadas para su realización y por su apoyo, y confianza.

Al Instituto de Biología, UNAM, así como a su Director el Dr. Jose Sarukhán K. por permitirme llevar a cabo este proyecto de tesis, brindándome para ello sus instalaciones, capacitación y colaboración de su personal.

Al M. en C. Alfredo Pérez, Jefe de la Estación de Investigación, Experimentación y Difusión "Chamela" por haberme permitido el acceso y uso de las instalaciones, así como por su apoyo. También mi agradecimiento al personal académico y administrativo de la estación por su apoyo constante.

Quiero agradecer de una manera muy especial a mis compañeros los biólogos Humberto A. Berlanga García, J. Francisco Ornelas Rodríguez y Laura M. Márquez Valdelamar por su colaboración y compañía en el trabajo de campo y laboratorio, ya que sin su constante apoyo hubiera resultado imposible la realización de este trabajo.

Por su ayuda en la determinación y análisis del material botánico expreso mi agradecimiento al Biól. Arturo Solís M., a la M. en C. Emily Lott y al Dr. Stephen H. Bullock.

Por la difícil tarea de revisar el manuscrito mi gratitud al Dr. Daniel Piñero Dalmau, al Biól. Luis E. Eguiarte Fruns, a la M. en C. Nelly Diego Pérez y al M. en C. Zeferino Uribe Peña.

Mi agradecimiento al Dr. Carlos Martínez del Río por haberme transmitido - sus conocimientos acerca de las técnicas de campo utilizadas en parte de - este estudio, así como por proporcionarme parte del equipo necesario.

Por último mi gratitud a Felipe Villegas, dibujante del Instituto de Biología, UNAM, por el trabajo gráfico, a la Sra. Lolita Anaya por la transcripción final del manuscrito y al Biól. J. Francisco Ornelas por sus dibujos.

* Este trabajo fue realizado gracias al apoyo financiero otorgado por el CONACYT, mediante la beca tesis No.48277

Resumen.

En el período junio 1985 - julio 1986, se realizó un estudio cuyo objetivo principal fue conocer la relación existente entre los colibríes y su recurso vegetal en la Estación de Biología "Chamela", Jal.

Para lograrlo se dividió el estudio en dos partes, los colibríes por un lado y las plantas por el otro, cuyo estudio permitió tener un conocimiento de la interacción entre ambas comunidades.

Para conocer las plantas utilizadas por los colibríes como base de su alimentación se siguieron los ciclos biológicos de éstas a lo largo del año, obteniéndose, para cada especie de planta el período de floración, medidas morfológicas de sus flores, características florales y una cuantificación del volumen y concentración del néctar producido.

A fin de estructurar la comunidad de colibríes se realizaron censos para conocer su abundancia relativa y sus patrones de movimiento, se hicieron capturas para obtener datos merísticos externos y en ocasiones internos, se llevaron a cabo observaciones de reproducción así como observaciones de uso del recurso y territorialidad.

Con los datos obtenidos se establecieron las relaciones planta-ave, analizándose y comparándose con trabajos realizados en comunidades similares.

I. INTRODUCCION

Uno de los sistemas más interesantes en el estudio de la ecología es la relación planta-ave, en la cual las plantas han desarrollado una serie de mecanismos de polinización que han tenido como resultado un aumento en su éxito reproductivo. Uno de estos mecanismos ha sido el llamado síndrome de Ornitofilia, que Faegri y Vander Pijl (1979), definen como la serie de características morfológicas y fisiológicas usadas por las plantas para atraer a las aves y excluir a cualquier otro polinizador.

Las plantas que presentan este síndrome han evolucionado de tal manera -- que como estrategia eficaz atraen al ave para que ésta visite varias flores de la misma especie. Al visitar las flores, el polen entra en contacto con alguna parte del cuerpo del ave y se adhiere a éste de manera que, al visitar las siguientes flores, esta parte del animal quede en contacto con el pistilo, facilitando de alguna manera la transferencia del polen de anteras a estigma. Para el éxito de este proceso, la planta tiene que producir una recompensa como lo es el néctar, formando básicamente por -- una solución de azúcares cuya característica primordial es la rapidez con la que los animales pueden metabolizarlo y la gran cantidad de energía -- que les proporciona. En virtud de lo anterior se asegura la polinización mientras que el ave obtiene un alimento rico en energía y fácil de extraer y metabolizar. Es ésta una relación donde se presenta un claro beneficio mutuo y en donde se han manifestado evidencias más directas de los -- llamados procesos de coevolución.

Atracción
4
Recompensa

Las aves que intervienen en esta relación son, en el continente Americano, principalmente las que pertenecen a la Familia Trochilidae, es decir, los llamados colibríes, chuparrosas o chupamirtos, que son aves de tamaño pequeño con picos largos y delgados, lenguas protractiles y una asombrosa capacidad de vuelo que les permite toda clase de movimientos que van desde el vuelo lateral, hacia atrás, hacia adelante o bien la suspensión en el aire, capacidad que los habilita a extraer néctar de flores cuya posición las hace inaccesibles para otros visitantes.

Lamentablemente, esta interacción no ha sido estudiada en detalle, contándose, tan solo con algunos trabajos, la mayoría de ellos basados en plantas de los Estados Unidos. Al respecto cabe señalar las contribuciones hechas por Grant y Grant (1966, 1967a, 1967b y 1968) acerca de las adaptaciones fenológicas de la flora del oeste de los Estados Unidos y su relación con los colibríes polinizadores; las de Van der Pijl (1960-1961, -1976) que se refieren a algunos aspectos coevolutivos presentados por plantas norteamericanas; en relación con la ecología de los sistemas planta-ave realizados, tanto en los Estados Unidos como en algunas comunidades tropicales, se pueden mencionar los trabajos de Feinsinger (1975, -1976, 1978a, 1978b, 1979), así como los de Stiles (1971a, 1971b, 1971c, -1972, 1975, 1976, 1977, 1978a, 1978b, 1978c), en donde abordan temas diversos, desde taxonomía hasta la ecología de los sistemas planta-ave, dando un enfoque comparativo y por últimos los trabajos de Faegri y Van der Pijl (1979), acerca de los sistemas de polinización.

En los sistemas tropicales la situación es diferente, contándose sólo con unos cuantos estudios realizados en asociaciones tan importantes como las selvas y/o bosques tropicales. En nuestro país las contribuciones al respecto han sido pocas y se han sucedido de una manera aislada, siendo algunas de ellas las contribuciones de Des Granges (1979), Lyon (1976), Toledo (1974, 1975a, 1975b y 1977), Martínez del Río y Eguiarte (manusc.) y Ornelas (1984).
↳ check !!

Por lo tanto, para poder estudiar la relación existente entre los colibríes y sus plantas se requiere hacer un análisis de todo lo publicado y del marco teórico que se ha creado a partir de ello, con el fin de poder dar a este estudio bases sólidas y poder enfocar sus objetivos de una mejor manera. Para esto debe hacerse un profundo análisis y una revisión de lo publicado en el mundo cuyos temas estén de acuerdo al tópico de interés. De esta manera se realizó una ampliación de la revisión ya hecha por Ornelas (Op. cit.), actualizándola y profundizando en algunos aspectos.

Los sistemas planta-ave son muy importantes ecológicamente, ya que representan una fase de un largo proceso de coevolución que, en algunos casos, se presenta ya muy avanzado, pero en otros apenas distinguible, encontrándose muchos sistemas intermedios. Es importante estudiar el grado de coevolución que se presenta en los sistemas tropicales, así como la relación de estos sistemas con todos los factores que los rodean que incluye, por supuesto, todos los parámetros bióticos y abióticos del medio, así como la relación que se tiene con otros sistemas de polinización como la entomofilia, quiropterofilia, etc.

II. OBJETIVOS.

Dada la naturaleza compleja de este tipo de estudios y tomando en consideración los antecedentes mediatos para el desarrollo del presente estudio, se han hecho dos grandes divisiones, siendo la primera el conocimiento biológico de las plantas utilizadas por los colibríes para su alimentación y la segunda el conocimiento de la comunidad de colibríes presente en el área de estudio.

Con el fin de obtener un conocimiento biológico de las plantas utilizadas como recurso alimenticio por los colibríes, se plantea seguir estacionalmente el recurso vegetal para determinar los períodos de floración y estudiar las adaptaciones fenológicas y morfológicas para ser visitadas por colibríes. Así mismo, se hace necesario cuantificar el recurso, es decir, saber cuantos individuos y que tan abundantes son las flores en los individuos, así como la variación de esta abundancia en el transcurso del año. Es necesario además, cuantificar la producción y calidad de néctar de las diferentes plantas a nivel estacional, para poder evaluar la importancia energética de las especies vegetales como recurso alimenticio para los colibríes.

Tras el análisis del recurso vegetal, se requiere conocer la comunidad de aves nectarívoras de la Estación de Biología Chamela, para lo cual se estudia las especies de colibríes, las especies de plantas que visita cada especie de ave a lo largo del año, así como algunos aspectos de su reproducción y comportamiento.

Para finalizar y complementar el estudio, es evidente la necesidad de realizar observaciones de forrajeo para determinar la utilización del recurso vegetal y poder establecer las relaciones planta-ave, tomando en cuenta las adaptaciones de ambos.

III. CONSIDERACIONES GENERALES:

Las plantas utilizadas por colibríes presentan una serie de características para facilitar el acceso de las aves y asegurar la polinización, a este conjunto de características se le ha llamado síndrome de polinización por ornitofilia. Para definir este concepto hay que considerar las siguientes características (Faegri y van de Pijl, 1979):

1) Flores con antesis diurna; 2) Flores de color rojo o de longitud de onda cercana a éste; 3) Flor formada de tejido resistente especialmente en el cáliz para proteger a los órganos reproductivos; 4) Corola tubular con receptáculos de néctar en la base del tubo y anteras, y estigma en la entrada del tubo; 5) Ausencia de olor; 6) Ausencia de guías de néctar; 7) La distancia entre nectario y ovario es grande; 8) Néctar abundante y de alta calidad.

Este síndrome se presenta, ya sea parcial o totalmente, en la mayoría de las flores utilizadas por colibríes. Existe, sin embargo, discusión en cuanto a algunos puntos de este síndrome. Por ejemplo, en cuanto al color de las flores se ha discutido mucho ya que los colibríes visitan flores rojas, pero también visitan las blancas, amarillas, etc. Stiles (1976), postula que no importa tanto el color de la flor sino su conspicuidad respecto al medio en el que se encuentre, es decir, en un medio ambiente muy verde las flores rojas serán más visibles que las azules, pero en lugares con follaje azulado la flor más conspicua será la amarilla. Las flores rojas son, por otro lado, poco visibles para las abejas por lo que este color puede ser un medio de evitar la competencia (Stiles, 1976). De hecho se sabe que cuando hay escasez del recurso vegetal, los colibríes visitan flores de todo tipo, sin importar el síndrome que éstas presenten.

Sin embargo, la efectividad de este síndrome ha sido probada con plantas tropicales ornitofílicas cultivadas en jardines europeos, en donde atraen gran cantidad de aves nectarívoras, quienes al parecer reconocen muy rápidamente este síndrome (Porsch, 1924 en K. Faegri y L. van der Pijl, 1979).

Las flores visitadas por colibríes han desarrollado cuatro mecanismos fenológicos y fisiológicos para asegurar su polinización (Grant y Grant, -- 1968). Los cuatro mecanismos son los siguientes:

i) Mecanismo de atracción.

Se definen como todas las características florales que sirven para atraer a los polinizadores. Entre estas características se encuentran el color y el olor como atrayentes a largas distancias, en donde el olor poco importante en el sistema colibrí-planta ya que estas aves no lo perciben, siendo el color la señal visual que guía al animal hacia la planta. El color rojo parece ser relevante en estos sistemas ya que es un tono altamente percibido por los colibríes y poco detectado por la mayoría de los insectos (Stiles, 1976).

Una vez atraído el polinizador, es necesario que las visitas se repitan, para lo cual el polinizador debe recibir alguna recompensa, en este caso el néctar. Las plantas que utilizan los colibríes producen néctar en grandes cantidades, alrededor de 9 μ l. por flor y con concentraciones altas de azúcar, entre 18 y 23 %, (Cruden etal, 1983).

El néctar es una solución débil de azúcares (sacarosa, glucosa y fructosa) y casi desprovista de aminoácidos o con concentraciones bajas de éstos. Stiles (1976), demuestra con experimentos de laboratorio y con observaciones de campo, que los colibríes prefieren néctar de alta concentración -- sin que esta exceda el 30%, ya que más arriba de ésta disminuye la eficiencia metabólica. Además demuestra que hay una fuerte preferencia hacia néctar rico en sacarosa y con concentraciones moderadas de fructosa y glucosa, siendo el néctar preferido el que corresponde a la siguiente relación:

$$\text{Sacarosa} - \frac{\text{Glucosa}}{\text{Fructosa}} > 1$$

Otro mecanismo de atracción es la presencia de una corola tubular, la cual facilita la extracción por favorecer la capilaridad, por lo que, el largo y ancho del tubo deben estar en relación el tamaño del pico del polinizador, para que la relación sea benéfica para ambas partes.

ii) Mecanismo de exclusión.

Se definen como las características florales que inhiben la visita de otros organismos que no sean los polinizadores. Entre estos mecanismos está la presencia de tubos de corola largos con nectarios profundos, lo que además de ser un atrayente es un excluyente ya que evita la visita de todos los insectos que no tengan lenguas largas.

st
eficiente
los colibríes

La ausencia de olor hace que los insectos que comúnmente son atraídos por éste, no se acerquen a las flores. La mayoría de los insectos necesitan una plataforma donde aterrizar para poder visitar las flores, entonces eliminando la plataforma se puede evitar las visitas de éstos. La plataforma puede ser eliminada de varias maneras, en primer lugar, produciendo flores colgantes que para ser visitadas se requiera del revoloteo, en segundo lugar, puede haber un recurvamiento de los pétalos inferiores que impida el aterrizaje de los insectos o, por último, los estambres pueden bloquear el tubo de la corola impidiendo la entrada del cuerpo del insecto pero permitiendo que el fino pico de los colibríes se introduzca.

iii) Mecanismos de protección.

Incluye todas las características que protegen los órganos reproductivos de la planta de los picos agudos de los colibríes. Las plantas para proteger sus órganos reproductivos de las visitas de las aves han desarrollado tejidos de protección que rodean al cáliz, como son la presencia de esclereidas, tejidos colenquimatoso o esclerenquimatoso en las partes florales externas. Incluso, es importante tener protección en los órganos reproductivos internos. Para esto las plantas han desarrollado varias estrategias:

1) Separación del nectario y ovario, ya sea poniendo el ovario por debajo del nectario de manera que el ave no lo alcance o bien colocando el ovario en la parte de arriba del nectario y desarrollando estructuras que guíen el pico del ave hacia el nectario y lo alejen del ovario.

2) Desarrollo de tejido de protección del ovario similar al de la corola.

Se tienen numerosos ejemplos del desarrollo de este mecanismo (Grant y -- Grant, 1968) pero lo más importante son las evidencias encontradas en el campo de que las flores no son dañadas al ser visitadas por los colibríes, llevándose a cabo su polinización.

iv) Mecanismos de polinización.

Estos mecanismos incluyen las relaciones espaciales y temporales de los órganos reproductivos que deben darse para que los colibríes visitantes lleven a cabo la polinización.

Para esto el polen debe estar en un lugar que entre en contacto con el cuerpo del animal en el momento en que éste llega a tomar el néctar. En la mayoría de las plantas existe para esto una separación entre el nectario y las anteras, y estigma. Generalmente el nectario está colocado en la parte profunda del tubo de la corola y las anteras y estigma exsertos o bien en la entrada de la corola. De esta manera el colibrí al visitar la flor tendrá los estambres y estigma en la corona, barba, garganta o parte posterior de la cabeza; de manera que podrá transportar fácilmente el polen entre las anteras de una flor y el estigma de otra.

Otra modalidad es la transferencia de polen en partes no plumadas, es decir en el pico del animal. Esto ocurre en flores con tubos cortos y órganos reproductivos insertos. Este tipo de polinización es poco efectiva ya que el polen frecuentemente se desprende al volar el animal de una flor a otra, Grant y Grant (1968), lo consideran una etapa de transición en el desarrollo de las adaptaciones para la polinización por colibríes, aunque

Stiles (1975), reporta transferencia efectiva de polen en el pico de colibríes para flores de género Heliconia.

En los Estados Unidos de Norte América se ha encontrado que la mayoría de las plantas que son polinizadas por colibríes son herbáceas, semiherbáceas, bejucos o epífitas (Grant y Grant, 1968). Son plantas que no producen muchas flores por lo que estimulan a los colibríes a visitar en "tramos" a muchos individuos. Esto tiene como consecuencia un incremento en la polinización cruzada, lo cual ayudaría a la planta a invadir otros sitios y a tener intercambio génico, lo que podría llevar a una mejor adaptación de la población,

Ahora bien, los colibríes también visitan flores de árboles formadores de la vegetación primaria. Estas plantas producen muchas flores, lo cual obliga a que los colibríes visiten incesantemente un mismo árbol, para lo cual hay que establecer un territorio y defenderlo, acción de gran importancia para una planta, que ha alcanzado éxito evolutivo en condiciones particulares, para lo que el intercambio genético no es tan importante y es suficiente con que sólo una pocas flores sean polinizadas de esta manera.

señalado

tipo de formación

Snow (1981), propone una lista de las principales familias de plantas polinizadas por aves en algunos de los continentes:

En la Región de Australasia las familias Myrtaceae y Protaceae; En África Liliaceae, Iridaceae, Bignoniaceae y Leguminosae; En Centro y Sur América Musaceae, Bromeliaceae, Acanthaceae, Gesneriaceae, Passifloraceae, Rubiaceae y Ericaceae y por último en Norte América, la lista se completó con la propuesta por Grant y Grant (1968):

Fouquieriaceae, Convolvulaceae, Polemoniaceae, Labiatae, Scrophulariaceae, Acanthaceae, Rubiaceae, Carpifoliaceae, Campanulaceae, Onagraceae, Nyctaginaceae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Saxifragaceae, Papilionaceae, Cactaceae, Liliaceae y Agavaceae.

Las aves polinizadoras son:

Para Africa las de la Familia Nectariniidae y para Australasia Melliphagiidae y subfamilia Loriinae.

En América los principales polinizadores son los componentes de la Familia Trochilidae, existiendo algunas otras aves nectarívoras básicamente de la Familia Emberizidae.

La familia Trochilidae que agrupa a los chupamirtos, chuparrosas o colibríes, es entre los grupos de aves, la más homogénea y con patrones, en cuanto a forma, más claramente caracterizados y definidos.

Van Tyne (1971) reporta un total de 319 especies de colibríes para el mundo, de las cuales Edwards (1972) considera que 51 especies están distribuidas en la República Mexicana. El "American Ornithologist's Union" (1983) reporta 53 especies de la familia para México.

Los colibríes pertenecen exclusivamente a la fauna americana, se distribuyen desde el Canadá, donde una especie alcanza el paralelo 60 norte, hasta la Patagonia. Habitan una gran cantidad de ambientes que van desde los desiertos cálidos de Arizona y los fríos de Tierra de Fuego hasta las cimas de las montañas en los límites de las nieves perpetuas (Dorst, 1976).

El centro de abundancia de los colibríes se localiza sobre el Ecuador, con 10° de amplitud en Sur América, donde existen más de la mitad de las especies.

Son aves pequeñas, con el pico delgado y con la lengua caracterizada por ser protráctil, extremadamente larga y estar dividida en su porción libre por cerca de la mitad de su longitud. Su base está formada por un tubo aplanado de cartílago denso con una ramura en su parte central, más ligera en la parte exterior de arriba.

La forma y tamaño de los picos varían mucho dentro de la familia, estando esto condicionado por los hábitos alimenticios y por la gran especialización que ha sufrido el grupo al respecto. En individuos adultos el pico varía de 6 a 110 mm.; el pico está constituido por un tubo que puede ser desde recto hasta extremadamente curvado, en el caso de Avocettula curvado hacia arriba y en Eutoxeres hacia abajo. Es generalmente delgado y en ocasiones sobrepasa la longitud del cuerpo y la cola tomados en conjunto. La forma del pico determina la obtención de alimento, básicamente la extracción de néctar. El pico sirve como protección a la lengua y facilita la entrada a la inflorescencia. La lengua extrae el néctar por capilaridad o succión.

Las características más obvias del esqueleto de los colibríes son la amplitud de la porción frontal del cráneo, cuello largo, alas cortas y sobretodo el esternun desproporcionadamente grande (Ridgway, 1890).

Dorst (1976), señala que el esqueleto del ala está caracterizado por una notable desproporción entre sus tres segmentos; el húmero muy corto, el antebrazo corto también y por el contrario la mano se alarga mucho en su terminación y soporta 10 plumas primarias muy desarrolladas particularmente las exteriores. Las secundarias son cortas y por lo general 6. Los batidos de las alas de los colibríes son extremadamente rápidos con un número que varía entre 35 y 80 batidos por segundo. Copia
Contar

Los troquílidos son las únicas aves capaces de volar lateralmente de un modo regular, de volar hacia atrás y de permanecer quietos en un sitio sin dejar de volar (Dorst, 1976). ✓

A los colibríes se les ha dividido en dos grupos (Snow, 1981).

a) Colibríes no especializados: aves de picos cortos (12-20 mm.) y rectos que explotan flores pequeñas con tubos de corola cortos. Las plantas de las que se alimentan producen muchas flores pero invierten poco en cada flor. Los colibríes no especializados visitan muchas especies de plan

tas y las plantas al producir un número alto de flores procuran atraer al mayor número de polinizadores asegurando su polinización. Pero los colibríes al tener un recurso abundante de néctar implementan territorios en unos pocos individuos de la especie de planta o bien en una sola planta, lo cual disminuye la probabilidad de la polinización cruzada.

b) Colibríes especializados: Son aves más grandes con picos largos que pueden ser rectos o curvos. Las flores que ellos visitan corresponden en tamaño y forma a sus picos. Las plantas producen flores en las que se invierte mucho, de manera que el polinizador se sienta muy atraído y busque flores de esa especie en diferentes individuos favoreciéndose la polinización cruzada. Es en este tipo de relación donde se encuentran más frecuentemente procesos coevolutivos estrechos.

Acerca del origen de la relación se tienen varias teorías, cuya comprobación es algo difícil por carecerse de un registro fósil adecuado.

Todas las teorías coinciden en que la polinización por colibríes fue precedida por la de insectos, ya que éstos aparecieron antes que las aves en la escala del tiempo, así por el hecho de que los géneros y especies de plantas polinizadas por insectos son consideradas como primitivos en relación a las polinizadas por aves.

Grant y Grant (1968), proponen que el ancestro de los colibríes fue un ave tipo vencejo, tropical insectívoro y de vuelo ágil. La dieta insectívora de este ancestro lo llevó a buscar su alimento entre el follaje y entre las flores. Debido a su fino pico estas aves podían extraer los insectos del interior de la corola de las flores, utilizando para esto su facilidad para el vuelo, revoloteando brevemente frente a las flores.

Proponen también, que el sistema de polinización insecto-planta había llegado a una alta densidad, por lo que las plantas tenían que competir entre sí por polinizadores poco especializados. En un sistema así, aquellas plantas que favorecieran, con su estructura floral la visita de otros

polinizadores, en este caso las aves, se verían muy favorecidas. Los colibríes, además son comedores activos por lo que se asegura la repetición de visitas y favorece la polinización.

El cambio gradual hacia una dieta en donde predomine el néctar es fácil de explicar. El néctar es un tipo de comida muy deseable para la mayoría de las aves, ya que su digestión y asimilación son extremadamente rápidas, siendo además altamente energético. Adicionalmente el que los ancestros de los colibríes cambiaran su dieta a néctar, les permitió ocupar un nicho ecológico no explotado hasta ese momento por las aves, con lo que se redujo mucho la competencia.

Faegri y van der Pijl (1979), proponen tres teorías acerca de como se originó la polinización por aves:

a) El hábito de comer néctar y por lo tanto la polinización por aves se originó a partir de la alimentación a base de flores que se presenta aún hoy en día en algunas aves. Por ejemplo Pycnonotus (Familia Pycnonotidae) que devora pétalos de Freycinetia fumicularis (Familia Pandanaceae) y actúa como un polinizador legítimo.

b) Otra teoría es que los carpinteros comedores de savia (Sphyrapicus) cambiaron sus hábitos al escasear su alimento principal, utilizando el néctar como recurso adicional y cambiaron su dieta gradualmente hasta ser básicamente nectarívoros, con todos los cambios morfológicos y fisiológicos que este cambio de dieta implica.

c) El tercer grupo de explicaciones dice que los ancestros de los nectarívoros buscaban insectos o agua para beber en las corolas de las flores. Esta teoría es esencialmente la que proponen Grant y Grant (Op. cit.) y que fue explicada con detalle anteriormente.

La teoría más aceptada es la última (Faegri y van der Pijl, 1979), advirtiéndose que el hábito de comer néctar es de origen polifilético, existiendo hoy en día varios grupos de aves que comparten este hábito, siendo

la familia Trochilidae la que alcanza un grado mayor de adaptación.

Stiles (1981), hace un análisis más completo de la evolución de la polinización, poniendo especial énfasis en aspectos geográficos.

Su teoría es la siguiente:

Las primeras plantas con flor fueron polinizadas por insectos comedores de polen, probablemente escarabajos (Baker y Hurd 1968; Faegri y van der Pijl, 1966). Como y cuando se originó el néctar como recompensa no se ha establecido, sin embargo, se sabe que las primeras abejas y los primeros murciélagos modernos nectarívoros se encuentran en el registro fósil desde el terciario temprano a medio. Las aves nectarívoras no aparecen en el registro fósil hasta el Pleistoceno, pero sin duda se originaron antes.

Haciendo un análisis geográfico de la relación planta-ave, Stiles (1981), concluye que la nectarivoría apareció después de la separación de los continentes, ya que África y Sur América no comparten ningún grupo de aves nectarívoras. Por lo tanto la historia de la coevolución planta-ave empezó en el Terciario temprano.

Esta relación parece haber surgido antes en el nuevo mundo que en cualquier otro sitio ya que el sistema colibrí-planta es el más especializado hoy en día.

La evolución inicial de los colibríes es algo oscura, habiendo quienes piensan en un ancestro tipo vencejo y otros (Stiles, 1981; Morse, 1967), en un tipo paseriforme.

Stiles (Op. cit.), postula que el colibrí ancestral fue un ave pequeña -- con cierta capacidad limitada de revolotear, insectívora, parecido a los parulidos modernos, que buscaba su alimento entre el follaje y en las flores. Haciendo énfasis progresivo en el revoloteo y un decremento en la función de los pies puede haber dado lugar a la reducción de estos últimos, siendo esto más probable que a partir de un ancestro vencejo.

El cambio gradual de hábitos alimenticios es explicado en la misma manera en que lo explica Grant y Grant (1968).

Esta teoría de la evolución de la polinización a partir de un sistema insecto-planta, está fuertemente apoyada hoy en día, por la evolución de algunos géneros vegetales. Por ejemplo, en México tenemos el género Salvia cuyas especies "primitivas" son polinizadas por abejas y presentan el síndrome de entomofilia clásico, las especies recientes presentan el síndrome de ornitofilia y son polinizadas enteramente por colibríes y existen especies intermedias que presentan polinización por ambos grupos de animales con un síndrome floral intermedio entre el ornitofílico y el entomofílico (Ramamoorthi, com. pers.). Además de este género existen otros muchos donde este patrón se repite por ejemplo (Hamelia y Costus).

↓
Mariposa → colibrí

IV. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:

Situación Geográfica:

El área de estudio comprende los terrenos de la Estación de Investigación y Difusión Chamela del Instituto de Biología, UNAM, situada en la costa suroeste de Jalisco en las cercanías de la Bahía del mismo nombre, exactamente a la altura del Km. 59 de la carretera Federal 200 Barra de Navidad Puerto Vallarta y aproximadamente en las siguientes coordenadas 19°30' N y 105°03'W a menos de 2 km. de la Costa del Pacífico dentro del Municipio de La Huerta (Fig. 1 y 2).

La estación tiene una superficie de 1594 hectáreas en un rectángulo de -- aproximadamente 8 Km. de largo por 2 Km. de ancho.

Fisiografía:

La Estación se encuentra dentro de la región fisiográfica denominada por Gutiérrez (1968), como "Región Montañosa y Declives del Pacífico" y de acuerdo con Tamayo (1949) forma parte de la "Planicie Costera Suboccidental". En la Síntesis Geográfica de Jalisco (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981), se le sitúa dentro de la "Subprovincia de la Sierras de las Costas de Jalisco y Colima" que se encuentra incluida en la "Provincia de la Sierra Madre del Sur". Esta subprovincia ocupa un área de 19,345.852 Km., esto es un 24.6% de la superficie del estado. Incluye -- los municipios de Cabo Corrientes, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Ocuatlán, La Huerta, Mascota, Puerto Vallarta, Purificación, San Sebastián (excepto 10° Cantón) y Talpa de Allende y parte de los municipios de Atenguillo, -- Autlán, Ayutla, Mixtlán, Tolinán y Tuxcacuesco. La Estación queda incluida dentro la topoforma denominada "Gran Sierra Compleja" (SPP, 1981).

Los terrenos de la estación están formados por una gran cantidad de barrancos y lomeríos que van desde los 30 m.s.n.m. hasta los 500 m.s.n.m., cuyas pendientes oscilan entre los 6° y los 60°, siendo la mayoría de éstas alrededor de 21°.

Geología:

En la carta geológica del estado de Jalisco (SPP, 1981), se menciona que la "Subprovincia de las Sierras y Costas de Jalisco y Colima" es una formación de rocas ígneas intrusivas y extrusivas de los períodos Cretácico Terciario de las Eras Mezozoica y Cenozoica.

Climatología:

La temperatura anual promedio en el período 1977-1984 es de 24.9°C. El rango mensual de temperaturas mínimas es de 14.8° a 22.9° C registrándose la noche más fría a 12°C. El rango mensual de temperaturas máximas es de 29.1° a 32°C con el día más caluroso a 35°. Los meses más calurosos del año son entre mayo y septiembre (Bullock, 1986) (ver fig. 3)

La precipitación anual promedio en el período 1977-1984 es de 748 mm. con un promedio de 53.2 días con lluvias al año (entre 43 y 60 días) (Bullock, op. cit.).

La primera lluvia se presenta generalmente después del 22 de junio con los meses de mayor precipitación entre agosto y septiembre, siendo estas lluvias más de la mitad de la precipitación anual. En el resto del año se presentan lluvias aisladas debidas en su mayoría a ciclones (Bullock, op. cit.).

Bullock (op. cit.) define las estaciones del año de la manera siguiente:

Epoca de Lluvias: desde las primeras 24 hrs. donde se registre un mínimo de 10 mm. de precipitación (mayo-junio), hasta las últimas 24 horas donde se registre un máximo de 10 mm. de precipitación (septiembre-octubre).

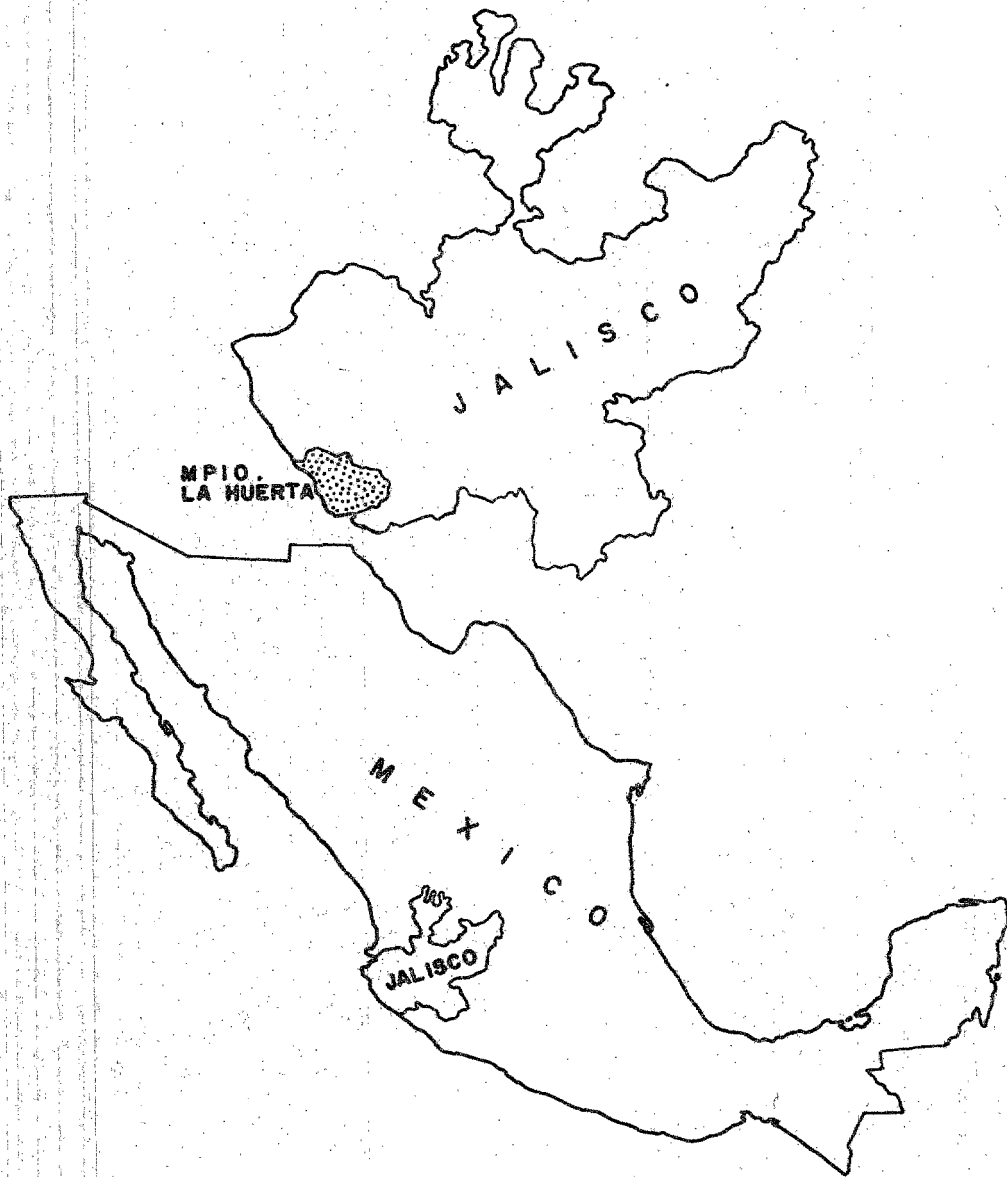


Fig. 1 Localización geográfica del Municipio de la Huerta, Jalisco.

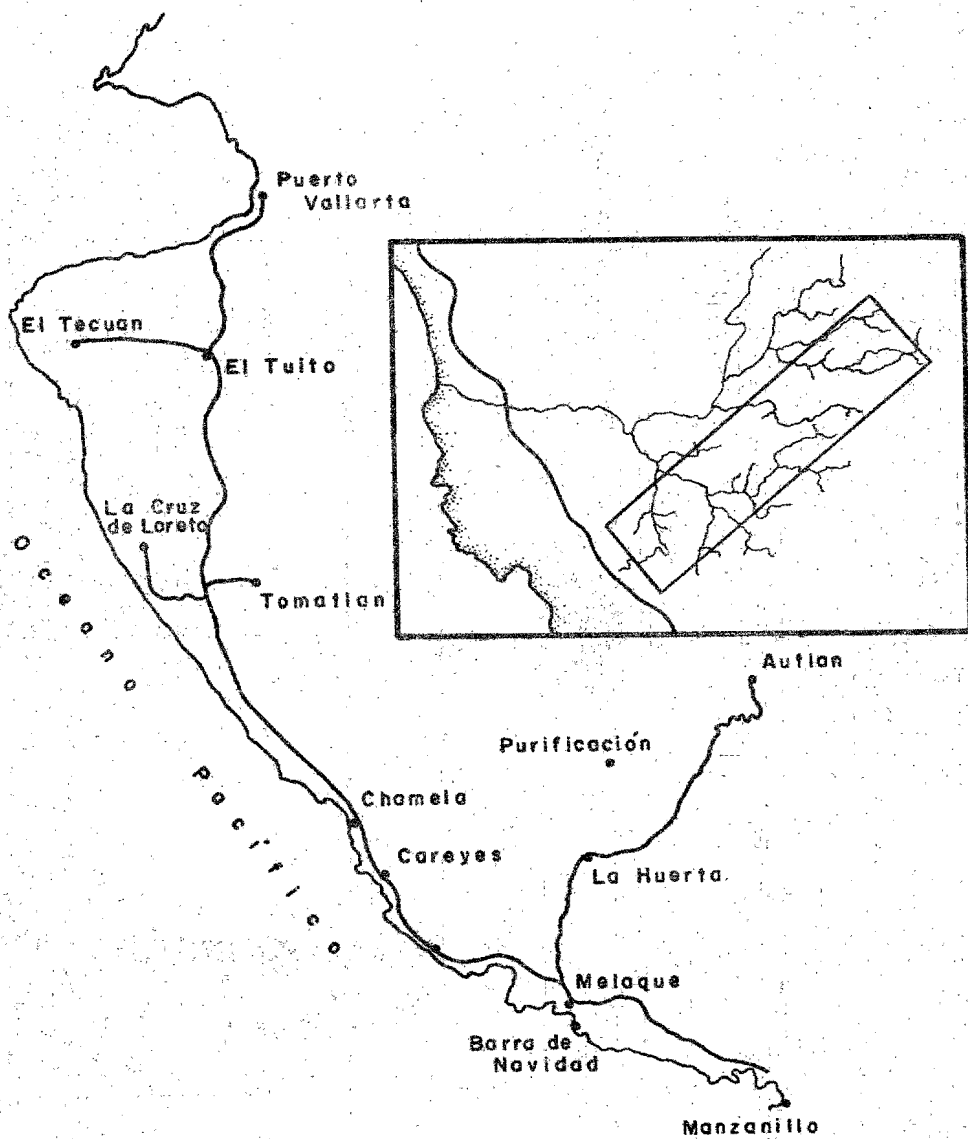


Fig. 2 Localización geográfica de la Estación de Biología Chamela.

La época de lluvias comprende entonces un promedio de 126 días (período 1977-1984).

Época de secas: se define como complemento de la época de lluvias, es decir desde las últimas 24 horas cuyo máximo es de 10 mm. hasta las primeras 24 hrs. donde el mínimo sea de 10 mm. de precipitación.

La época de secas es muy variable en cuanto a días de duración, teniendo un promedio de 158 días (\pm 37).

La velocidad del viento ha sido medida para el período ya mencionado, utilizándose las escalas de Beaufort (0-5), encontrándose que de marzo a junio se presenta el máximo de velocidad de viento con valores que exceden el 3.0 y un mínimo entre agosto y diciembre donde los valores están por debajo de 2.5 (Bullock, op. cit.).

Un factor que altera en gran medida los datos de velocidad de viento son los huracanes y ciclones. Entre 1960 y 1975 se registraron 8 huracanes, cuyos vientos presentaron velocidades superiores a los 119 km./hr. y la mayor actividad ciclónica se registró entre los meses de julio y septiembre.

El clima de la región fue primeramente definido en base a la clasificación de Köppen, concluyendo que el clima de la región es del tipo BSHW, es decir tropical seco con la época de sequías en verano. (Bullock, op. cit.).

Sin embargo, García (1973) hace algunas modificaciones al clima propuesto por Köppen, basándose en los siguientes parámetros:

a) Temperatura anual promedio arriba de los 22°C con el mes más frío con temperaturas arriba de los 18°C.; b) La diferencia máxima entre las temperaturas mensuales promedio es menor a 5°C.; c) La lluvia que se recibe desde noviembre hasta abril representa más del 10.2% de la precipitación anual; d) La precipitación anual promedio (r,cms.) es mayor a 2 y la tem

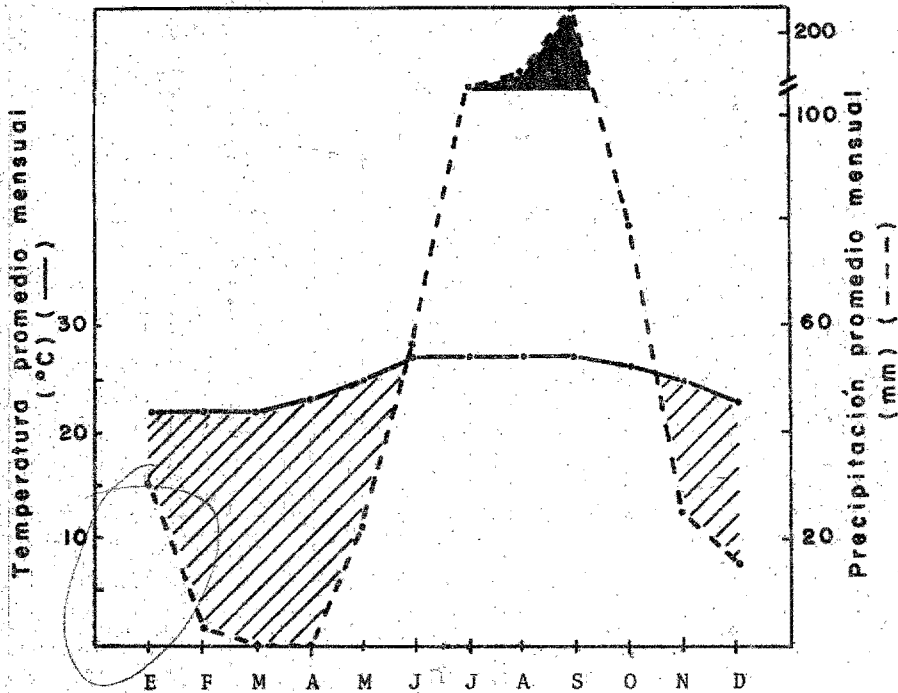


Fig. 3. Climatograma Umbrotérmico para la Estación de Biología "Chamela". Datos promedio del período 1977-1984, obtenidos en la Estación meteorológica de la misma estación.

peratura anual promedio mayor a 10.5° .; e) El cociente del Lang (precipitación anual promedio (mm)/temperatura anual promedio) es menor a 43.2.

Ante todo esto concluye que el tipo de clima que corresponde es el Aw(x')i que es el más seco de los climas cálido subhúmedos.

Hidrografía:

El drenaje principal de la Estación es el arroyo Chamela que se encuentra al N-NW de la Estación. Este arroyo cuenta con varios afluentes que irrigan la Estación y son principalmente el arroyo Colorado con el que se unen el arroyo Zarco y el Coastecomate (Solís, 1980).

Suelo:

Los suelos de la Estación son de pH neutro ($6.89^{\pm} 0.15$) con un bajo contenido de materia orgánica ($5.41^{\pm} 1.24$ %). Se pueden distinguir dos tipos de suelos, el primero es el que se presenta en las laderas con fuerte pendiente, es un suelo somero con poca materia orgánica, con textura migajón arenosa (76-88% arena, 11-18% limo y 1-6% arcilla) y sujeto a mucha erosión. El segundo tipo es un suelo más profundo con mayor retención de humedad, de color pardo oscuro y textura migajón arenosa (38-90% arena, 3-25% limo, 1-17 arcilla) (Solís, 1980).

Vegetación:

El tipo de vegetación es predominante una Selva Baja Caducifolia, presentándose también algunas áreas de Selva Mediana Subcaducifolia y en menor grado áreas de Matorral Mediano Espinoso (Solís, 1980). Según observaciones hechas en este estudio, la época de floración de la mayoría de las plantas coincide con la estación seca del año y con el período de defoliación parcial.

V. METODOLOGIA.

De una manera preliminar al inicio de las actividades del trabajo de tesis, se realizaron algunas salidas, tanto al lugar de estudio como a otras localidades, con el propósito de obtener una capacitación en campo que incluye, un adiestramiento en las técnicas de colecta, muestreo y observación de aves, así como una prueba experimental de la metodología propuesta para el trabajo de tesis, con el fin de resolver problemas metodológicos. Además se avanzó en el conocimiento de la comunidad de aves de la Estación, indispensable para el buen comienzo y realización de la tesis.

El trabajo metodológico se dividió principalmente en dos partes, el trabajo de campo y el trabajo de gabinete.

En el trabajo de campo se realizaron salidas mensuales en un período de 13 meses con una duración de entre 5 y 15 días por visita. Durante estas visitas se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1.- Identificación y descripción de las plantas utilizadas por colibríes:

Se realizaron recorridos mensuales por las diferentes veredas de la Estación con el fin de determinar que especies de plantas estaban floreciendo y que los colibríes visitaban. Para esto se recorrían las veredas cuidadosamente en búsqueda de flores, con la ayuda de unos binoculares.

Una vez detectadas las plantas utilizadas por colibríes para un determinado período se determinaban, contando para esto con la colaboración de personal especializado residente de la Estación.

De las plantas utilizadas por colibríes se realizaron medidas de fenología y morfología, tomando una muestra de 50 flores en un individuo y midiendo principalmente largos de corola, largo de cáliz y amplitud de la corola. Se tomaron además otras características morfológicas de las plantas, como forma de las flores, color, olor, posición dentro de la planta, número de flores maduras por planta y por inflorescencia, altura de las flo-

res y altura de la planta, con el fin de poder dar una descripción biológica de las especies.

2.- Determinación de períodos de floración.

Las plantas utilizadas por colibríes se observaron durante todo el año de estudio, con el fin de determinar en que época florece la especie y dentro de esto cuando se presenta el mayor número de flores por individuo, - con lo que se tiene el pico de floración de la especie. Esto se hizo realizando recorridos mensuales por las veredas de la estación, estimando la cantidad de flores o inflorescencias por individuo detectado, comparándose los datos de meses consecutivos para determinar el pico de floración de la especie.

3.- Cuantificación del recurso vegetal.

Durante los recorridos mensuales se realizaron censos de vegetación, en los cuales se contó el número de plantas (solo cuando las plantas eran -- perfectamente distinguibles como individuos aislados), número de flores o inflorescencias (aproximado en muchas ocasiones) y número de flores maduras por individuo o manchón.

Para realizar esta parte, se recorrían muy lentamente las diferentes veredas de la estación, anotando todos los individuos detectados y describiendo su estado fenológico. Para las especies cuyo nombre científico se desconocía se colectaban ejemplares y se llevaban a las instalaciones de la estación donde eran determinados posteriormente.

Estos datos se tomaron para todas las plantas detectadas, observándose algunos individuos de ellas en días consecutivos con el fin de registrar la actividad diaria de la planta (duración de las flores maduras, hora aproximada de apertura de flores, etc.) y compararla con la actividad de las -- aves visitantes.

4.- Seguimiento de la producción y composición estacional del néctar en las plantas de mayor importancia como recurso.

En las plantas cuya floración se presentó durante cada visita a la estación se evaluaron la cantidad y la calidad del néctar producido.

La cantidad de néctar se evaluó de la siguiente manera:

i) Se cubría un lote de aproximadamente 80 flores de un individuo de 12 a 15 horas antes de iniciar la cuantificación. Para esto se construyeron bolsas de tul fino que permitían a la planta transpirar y recibir los rayos del sol e impedían la visita de aves y de insectos.

ii) En un lote de 10 o más flores se extrajo el néctar utilizando micropipetas calibradas de 5, 10 y 25 microlitros. Para esto se introduce la pipeta suavemente en el tubo de la corola de la flor, de manera que entre en contacto con el néctar. Al alcanzarse el nectario, el néctar ahí contenido entra a la pipeta por capilaridad. Las micropipetas calibradas son de tal forma que se conoce su volumen exacto así como su medida de punta a punta, de manera que si queremos cuantificar el néctar sólo debemos medir los centímetros que este ocupó en la micropipeta y con una regla de tres, calcular el volumen de néctar que contenía la flor.

iii) De esta manera el néctar extraído a cada flor se colocó en un refractómetro de mano (ERMA, mod.101190-32) de donde se tomó la concentración porcentual de azúcar presente en el néctar. Esto se realizó colocando una pequeña gota de néctar sobre el aplicador del aparato, leyéndose la concentración directamente en la escala porcentual del refractómetro.

Esta medida de calidad de néctar se realizó paralelamente a la producción para obtener curvas de cantidad y calidad de néctar con respecto a la hora del día y compararlo a su vez con la actividad del ave.

5.- Observación de la comunidad de colibríes.

Mensualmente se realizaron transectos de redes en las diferentes veredas

de la estación, colocándose para ello 10 redes, una cada 100 metros a lo largo de un transecto con el fin de muestrear a la comunidad de aves, obteniéndose los siguientes datos de los colibríes capturados:

Especie, peso, culmen expuesto, amplitud del pico, longitud total, cuerda alar, sexo, edad, presencia o ausencia de muda y lugar de la misma, evidencias de reproducción (presencia de parche de incubación, etc.), condición muscular y hora de captura.

En las especies de plantas visitadas por colibríes, se realizaron observaciones tratando de cubrir el mayor tiempo posible para poder determinar la actividad del ave en relación a la hora del día y comparar con el comportamiento de la planta. Para esto se tomaron los siguientes datos:

Especie de planta, localización de la planta, especie del ave, número de flores visitadas, tiempo total de la visita, hora de la visita, técnica de forrajeo (revolotenido o perchando), territorialidad (presencia de defensa de un territorio o bien de un forrajeo en transectos), Competencia (todas las interacciones, anotando con que especie y el resultado, es decir éxito o fracaso), altura de forrajeo, altura de la planta, conspicuidad de la flor (medido con la siguiente escala: 1 (muy conspicua), 2 (regularmente conspicua) y 3 (no conspicua), y tiempo total de observación.

Estas observaciones se realizaron preferentemente en la mañana (7-11 a.m) y en la tarde una vez que el sol comienza a declinar (4:30-7:30 p.m.), -- aunque en ocasiones se hicieron observaciones continuas durante todo el día.

Las observaciones se llevaron a cabo de la siguiente manera: se escogía un lugar desde donde se tuviera un dominio visual sobre toda la planta, lo suficientemente cerca como para distinguir perfectamente los movimientos del ave y al mismo tiempo procurar que nuestra presencia no asuste al animal. Una vez escogido el sitio se toma una posición cómoda y se observa con la ayuda de binoculares y cronómetro. Se debe procurar estar -

callado y realizar el menor movimiento posible para no asustar al colibrí.

6.- Realización de censos.

Se realizaron censos mensuales para estimar la variación estacional y la estratificación de la comunidad de aves. Para su realización se utilizó el método de transecto descrito por Emlen (1971) y corregido por él mismo en 1977, que es un método aplicable durante todo el año y con el que puede ser muestreada un área relativamente grande a corto plazo.

El método consiste en realizar recorridos por un transecto en los cuales se anoten todas las señales detectadas por el observador. Debe anotarse la especie detectada, así como su distancia aproximada perpendicular al transecto. Para disminuir los errores de estimación de distancia lateral, se dividió la amplitud del censo en 7 intervalos variables (0-3 m., 3-6 m., 6-9 m., 9-12 m., 12-15 m., 15-25 m., 25-50 m.), anotando el observador dentro de que intervalo detectó la señal.

Para reducir las fuentes de error el censo debe realizarse bajo ciertas condiciones:

- a) Debe realizarse siempre a la misma hora con respecto al sol, preferentemente 30 minutos después de la salida del sol.
- b) Las condiciones meteorológicas de los días en los que se realicen los censos deben de ser muy similares en todos ellos, de preferencia días despejados.
- c) El recorrido del transecto debe realizarse a una velocidad constante y lenta, haciendo paradas cortas para escuchar. Esto se hace para evitar dobles conteos de un mismo individuo.
- d) Sólo deben anotarse los individuos detectados perpendicularmente al transecto y hacia adelante, no contándose los detectados a espaldas del observador.

e) El censo debe ser realizado siempre por un número pequeño y fijo de personas. Dependiendo de la capacidad del observador puede hacerse solo o bien por dos personas, lo que aumenta considerablemente las detecciones. Un número mayor acarrearía muchos problemas como por ejemplo, el ruido -- producido al caminar que ahuyenta a los animales, etc.

Con los datos obtenidos se calcula el coeficiente de detectabilidad (CD) para cada especie, lo que representa la porción de la población en un área, que es detectada por un observador que recorre el transecto. Cada especie tiene un valor característico de CD variando estacionalmente y de acuerdo al tipo de vegetación. Para calcular el CD se utiliza la siguiente fórmula:

$$CD = \frac{\# \text{ individuos detectados}}{\# \text{ ind. detectados} + \# \text{ ind. esperados}}$$

El número de individuos esperados se calcula considerando que el intervalo más próximo al transecto se detectan 100% de los pájaros presentes, extrapolándose cuántos debería de haber en los siguientes intervalos.

A partir del coeficiente de detectabilidad y utilizando los datos obtenidos en el transecto se puede calcular la densidad relativa (DR) de las diferentes especies. Para esto se utilizó la siguiente fórmula:

$$DR = \frac{\# \text{ ind. calculados}}{C D} / \text{área de censo}$$

Este método se aplicó en la estación en tres transectos, elegidos según el tipo de vegetación, todos con una longitud de 2 km. y una amplitud de 100 m., es decir 50 m. a cada lado del transecto.

De esta manera, cada mes se recorrían los tres transectos con lo que se pretendió tener una idea de la composición estacional de la comunidad de aves.

Además cada intervalo lateral del censo se dividió en estratos verticales de vegetación, de manera que al detectar una especie además de incluirla en un intervalo se le coloca en el estrato en donde se encontraba al ser detectado por el observador. Los estratos utilizados fueron suelo (S) - (desde la superficie hasta los 50 cm.), sotobosque inferior (SI) (50 cm. - 2 m.), sotobosque medio (SM) (2-5 m.), sotobosque superior (SS) (5-10 m.), y dosel (D) (copa de los árboles a más de 10 m.). Con esto último se pretende conocer algunos aspectos de la estratificación de la comunidad de aves.

Con los censos mensuales se quiere tener una idea de la variación estacional de la comunidad de colibríes así como de su relación con el resto de la comunidad de aves.

Para la recolección de datos de redes, forrajeo y censos se rediseñaron las formas utilizadas por Ornelas (1984) (ver figs. 4, 5 y 6).

El trabajo de gabinete consistió de dos partes principales, una revisión bibliográfica y una revisión de los ejemplares de las siete especies de colibríes reportados para el área de estudio que se encuentran depositados en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M.

La revisión bibliográfica fue una actualización y complementación de la realizada por Ornelas en 1984. Para esto se revisaron las siguientes revistas especializadas, *Ecology* (1950-1986), *Evolution* (1950-1986), *Oecologia* (1969-1986), *The Auk* (1980-1986), *The Condor* (1980-1986), *Anales del Instituto de Biología* (1980-1986) y *Biotropica* (1970-1986), poniendo especial énfasis en los trabajos realizados para la familia Trochilidae, para saber el grado de estudio en el que se encuentra la familia tanto en México como en el mundo, así como para obtener toda la información existente al respecto de las siete especies de colibríes estudiadas.

Se realizó además una revisión bibliográfica con el fin de buscar información acerca de las diferentes especies de plantas utilizadas por los colibríes.

FIG. 4 Forma utilizada para el manejo de datos de las aves capturadas y colectadas.

LOCALIDAD:										ALTITUD:			VEGETACION:		
No.	ESPECIE	FECHA	SEXO	WT	LT	EA	CA	T	P	C	COLORACION	MUDA	COL.	NOTAS	

FIG. 5 Forma utilizada en la realización de censos.

PROYECTO:		TRANSECTO:				FECHA:				HORA:				ORS:				ACTIVIDAD										
DISTANCIA		0-3		3-6		6-9		9-12		12-15		15-25		25-50		V F												
No.	ESPECIE	S	SI	SM	SS	D	S	SI	SM	SS	D	S	SI	SM	SS	D	S	SI	SM	SS	D	S	SI	SM	SS	D	V	F

FIG. 6 Formas utilizadas en las observaciones de forrajeo y morfología de las plantas.

PROYECTO: _____ TRANSECTO: _____ FECHA: _____ HORA: _____ OBS: _____
 ESPECIE PLANTA: _____ ALTURA-VEGETACION: _____ TIEMPO-OBSERVACION: _____
 COND. CLIMATICA: _____ LOCALIZACION-PLANTA: _____

ESPECIE-AVE	S	NRV		TF	TERR.		COMP.		AF	CE			hora-visita	SE			CONSLUSTIONES
		H	S		Tp	Tr	G	P		1	2	3		C	I	A	

FECHA: _____ OBS: _____
 ESPECIE: _____
 LOCALIZACION: _____
 PERIODO DE FLORACION: _____

TIPO-FLOR: _____
 COLOR: _____
 OLOR: _____
 FORMA: _____
 DIAMETRO: _____
 PROFUNDIDAD-TUBO: _____
 ARREGLO: _____
 MARCAS: _____
 R-EST-PIST: _____
 PLATAFORMA: _____

VISITANTES:
 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____
 6. _____
 7. _____
 8. _____
 9. _____
 10. _____

CONC. DE NECTAR: _____
 PRESENCIA DE ARTROPODOS: _____
 ABUNDANCIA-FLORES: _____
 DIST. ENTRE FLORES: _____
 DIST. ENTRE INFLORESCENCIAS: _____
 ALTURA DE LAS FLORES: _____

PRODUCCION DE NECTAR:
 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____
 6. _____
 7. _____
 8. _____

NOTAS Y COMENTARIOS:

brías en la estación. Esta información fue indispensable para poder obtener las descripciones biológicas de las plantas estudiadas.

La revisión de los ejemplares de la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M., consistió en la obtención de datos merísticos de las 7 especies reportadas para el área de estudio. De esta forma se revisaron Phaethornis superciliosus, Chlorostilbon canivetii, Cyananthus latirostris, Amazilia rutila, Heliomaster constantii, Tilmatura dupontii y Archilochus colubris obteniéndose los siguientes datos:

Cúlmen expuesto, amplitud del pico, peso, sexo, muda, grasa, fecha de colecta, localidad y evidencias reproductivas. Estos datos se tomaron con varios fines. Primero poder comparar los promedios de los datos obtenidos de la COIBUNAM con los que se tienen en la bibliografía. Segundo, poder comparar con los datos arrojados por el muestreo con redes. Y por último, lo más importante, para poder correlacionar estos datos merísticos con los datos fenológicos de las flores, lo cual nos ayudará a establecer relaciones planta-ave.

Resultados.

Para los fines de este trabajo, se realizaron un total de 13 salidas al sitio de estudio, con un total de 155 días de trabajo de campo.

En cada salida se llevaron a cabo las actividades ya mencionadas en la parte correspondiente a metodología, dedicándose 3 días al trabajo de censos, 2 días recorridos por la estación y de 2 a 3 días al trabajo de colecta y preparación de especímenes. Los días restantes se dedicaron a hacer observaciones de forrajeo en las plantas de mayor importancia como recurso, así como a la cuantificación y cualificación del néctar que éstas producen. En las observaciones de forrajeo se invirtieron un total de 231 horas de trabajo, mientras que en la producción de néctar se utilizaron un total de 222 horas.

1. Análisis de la Vegetación Utilizada.

La Estación de Biología Chamela presenta como vegetación predominante a la selva baja caducifolia, encontrándose algunas áreas de selva mediana-subcaducifolia y en menor grado áreas de matorral mediano espinoso (Solís, 1980).

La selva baja caducifolia es un tipo de vegetación que caracteriza a la Vertiente Pacífica Mexicana, ocupando un 8% de la superficie total de la República.

Este tipo de selva está siendo destruída cada vez en mayor medida por el constante afán humano de ganar terrenos útiles a la agricultura, sin reparar en que el suelo de la selva es capaz de soportar 1 ó 2 años de cultivo, siendo después completamente inútil. Una vez que esto sucede el agricultor quema más selva para poder continuar su trabajo, abandonando las tierras inútiles. Esta acelerada destrucción de habitat está teniendo ya, serias repercusiones en la flora y fauna del lugar. Si a esto agregamos un comercio intenso legal e ilegal de aves y mamíferos principalmente, -- muy pronto la fauna se verá en serios problemas de sobrevivencia.

La estación de Biología Chamela cuenta con un área protegida de 1600 has. en donde se pretende conservar el habitat natural de la región lo cual -- amortiguaría la existencia de la fauna nativa. Sin embargo es un área reducida que debería ampliarse para que en realidad los estudios que en ella se realicen sean válidos para la conservación, en toda la extensión de la palabra, de este tipo de habitat tan característico de esta zona de nuestro país.

A continuación se presentan las descripciones detalladas de los tipos de vegetación más importantes para la zona de estudio, (según Rzedowski 1978), así como un análisis de las plantas que utilizan las aves nectarívoras como recurso alimenticio.

a) Descripción de los Tipos Mayores de Vegetación.

Selva Baja Caducifolia (Miranda Y Hernández, 1963)

Sinónimos: Bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978); selva vera
nera decidua (Beard, 1946); bosque deciduo semiárido ----
(Lauer, 1968); dry deciduos forest (Trochain, 1957); deci
duous seasonal forest (Beard, 1944, 1955).

Bajo este conjunto de denominaciones se incluyen a los bosques de climas
cálidos, dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la
época seca del año que dura alrededor de seis meses.

La selva baja caducifolia se caracteriza por ser una comunidad densa de -
árboles de alturas entre 5 y 15 metros que forman un techo de altura uni-
forme. Las copas de los árboles del estrato dominante son convexas o pla-
nas y su anchura es en ocasiones mayor a su altura. Sus troncos raramen-
te miden más de 50 cms., generalmente muy retorcidos y ramificados. mu-
chas especies tienen cortezas de colores llamativos y superficie brillante,
exfoliándose continuamente sus partes externas. El follaje es de co-
lor verde claro, predominando las hojas compuestas con foliíolos que co-
rresponden en tamaño a la categoría de manofilia de la clasificación de -
Raunkiaer (1934).

Una de las características más notables de este tipo de ambiente es la -
pérdida de las hojas durante un período que va de 5 a 8 meses, confirién-
dole esto dos aspectos estacionales contrastantes. Es al final de esta -
larga época de secas cuando se presenta el período de floración de la ma-
yoría de sus componentes, presentándose rara vez hojas y flores al mismo
tiempo.

Esta selva está formada generalmente por un solo estrato arbóreo y en oca-
siones dos. El crecimiento arbustivo esta condicionado a la densidad del

dosel arbóreo, siendo raro en comunidades poco perturbadas y muy común en claros y lugares perturbados.

La composición florística varía según las diferentes regiones geográficas donde se le encuentre. Por lo general las epífitas y las trepadoras son escasas encontrándose preferentemente en cañadas; entre ellas destacan algunos representantes del género Tillandsia así como algunos líquenes de la corteza. Se encuentran con bastante frecuencia las cactáceas columnares y candelabrifórmes, sobre todo en las fases más secas de estos bosques. Las briofitas y pteridofitas son poco frecuentes en este tipo de vegetación. De entre las gimnospermas se presentan solo algunas cicadáceas que son muy raras. Del grupo de las angiospermas destaca la familia Leguminosae tanto por la cantidad de especies presentes como por el número de individuos y sobre todo por su importancia y frecuente dominancia en los estratos arbóreos.

Es común en la selva baja caducifolia que la dominancia esté compartida entre pocas especies de árboles, siendo en ocasiones una sola. En México la selva baja caducifolia se desarrolla entre los 0 y los 1900 msnm, más frecuentemente por debajo de la cota de los 1500 msnm. Un factor ecológico que define a este tipo de vegetación con mucha precisión es la temperatura, en especial la mínima extrema que en general no es menor de 0° C. La temperatura media anual es del orden de 20 a 29°C.

La humedad es muy importante debido a su distribución desigual a lo largo del año en dos estaciones bien delimitadas: la lluviosa y la seca. El número de meses secos consecutivos varía de 5 a 8. El monto de la precipitación anual varía entre 300 y 1800 mm.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen (1948), el tipo de clima más común correspondiente a esta formación vegetal es el Aw aunque también hay sitios con clima BS y Cw.

Se presenta preferentemente en suelos someros pedregosos y comunmente en laderas de cerros. En cuanto a las demás características del suelo no se puede generalizar más que decir que son suelos jóvenes y bien drenados.

En cuanto a su distribución geográfica es particularmente característica de la vertiente pacífica de México donde cubre grandes regiones desde el sur de Sonora y el SW de Chihuahua hasta Chiapas, continuándose en Sur -- América. En el extremo sur de Baja California existe un manchón aislado que se localiza en las partes inferiores y medias de las Sierras de la Laguna y Giganta. En el Istmo de Tehuantepec ocupa gran parte de la Depresión Central de Chiapas. En la vertiente del Atlántico existen cuando menos tres manchones aislados, caracterizados por este tipo de vegetación: 1) en el sur de Tamaulipas, SE de San Luis Potosí, extremo N de Veracruz y extremo NE de Querétaro, 2) en el centro de Veracruz en un área comprendida entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, sin llegar a ninguna de estas poblaciones, pero incluyendo las inmediaciones del Puerto de Veracruz y 3) en la parte norte de la Península de Yucatán ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una fracción de Campeche.

Selva Mediana Subcaducifolia (Miranda, 1963).

Sinónimos: Bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski, 1978), selva-veranera semidecidua (Beard, 1946), moist semi deciduous forest (Trochain, 1957), Tropical semi deciduous forest (Duellman, 1965), etc.

Este tipo de vegetación presenta características intermedias entre el bosque tropical perenifolio y el bosque tropical caducifolio. En este caso menos de la mitad de los árboles dejan caer sus hojas durante la época de secas, existiendo muchos componentes siempre verdes y algunos otros que solo se defolian por un período corto.

La selva mediana subcaducifolia es una comunidad densa y cerrada y su fisonomía en la época lluviosa es a menudo comparada con la de la selva alta perenifolia. Su altura oscila entre 15 y 40 metros con un estrato superior que forma un dosel uniforme. Los elementos del dosel tienen troncos rectos y esbeltos que no se ramifican en la parte inferior de la planta y el diámetro de su copa suele ser mucho menor que la altura total del árbol. Los diámetros de los troncos oscilan entre 30 y 80 cm. Las especies con raíces tubulares son frecuentes. El follaje es de color verde oscuro con algunas tonalidades claras. En cuanto a tamaño de las hojas lo más común es encontrar las que corresponden a la categoría de mesofolia en la clasificación de Raunkiaer, a excepción de algunas especies de la Familia Leguminosae.

La época de secas dura de 1 a 4 meses, siendo en este período cuando se presenta la floración de la mayoría de las plantas.

En este tipo de vegetación se pueden distinguir dos estratos arbóreos. El arbóreo inferior que mide de 8 a 15 metros de altura y alcanza una cobertura del 50 %. En este estrato se encuentra un mayor número de plantas perenifolias que en el estrato superior o dosel. La presencia y desarrollo del estrato arbustivo es muy variable de una comunidad a otra.

La composición florística varía mucho y es poco lo que se puede generalizar. Las epífitas son abundantes y variadas, sin llegar al grado de abundancia que presentan en el bosque perenifolio. Las familias de epífitas dominantes son Bromeliaceae y Orchidaceae. Es notable la escasez de --- Briofitas y Pteridofitas. De las Gimnospermas, las Cicadáceas son las únicas representantes, aunque son raras. De las angiospermas destacan las Leguminosas sin que su proporción sea tan alta como en la selva baja cadu- cifolia. Las orquídeas prevalecen entre las plantas herbáceas, mientras que las Compositae y Gramineae son escasas en bosques climax.

Las comunidades vegetales de este tipo que se encuentran en México, pre- sentan varias especies que comparten entre sí la dominancia, aunque por - lo común son siempre menos de 5 especies.

En México la selva mediana subcaducifolia se desarrolla entre los 0 msnm y los 1300 msnm. Al igual que para la selva baja caducifolia, la tempera- tura mínima extrema en la que prospera este tipo de vegetación es de 0°C. La media anual es siempre mayor de 20°C pero no sobrepasa los 28°C.

La precipitación promedio anual es de entre 1000 y 1600 mm, aunque exis- ten algunas localidades en Jalisco, Colima y Tamaulipas, donde se regis- tran 800 mm. Un elemento clave para definir a este ambiente es la distri- bución estacional de las lluvias, ya que se presenta típicamente una lar- ga época de secas de 5 a 7 meses de duración.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen (1948) los tipos de - climas correspondientes varían de Aw a Am, existiendo algunas localidades que presentan el clima de tipo Cw.

En cuanto al tipo de suelo, es difícil generalizar presentándose en sue- los someros o profundos, de textura que va de rocosa a arenosa y con con- tenidos de materia orgánica altamente variables.

Su distribución geográfica no se conoce bien todavía, pero se puede decir que ocupa mayor superficie en la vertiente pacífica que en la atlántica. Se presenta en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas. Se presenta también en la Península de Yucatán y Baja California en forma de manchones en zonas de intercalamiento con selvas bajas caducifolias o selvas altas perenifolias. Existen -- otros manchones aislados en Veracruz y en el sureste de Tamaulipas.

La superficie total que ocupaba en México la selva mediana subcaducifolia puede estimarse en aproximadamente 4 %. (Rzedowski, op. cit.).

b) Distribución espacial y temporal del recurso. ^{de counts}

En este estudio se encontraron un total de 23 especies de plantas visitadas por colibríes (tabla 1), de las cuales se cree que 10 son polinizadas por estas aves, 5 son polinizadas por colibríes conjuntamente con otro polinizador y 8 son flores exclusivas de insectos, en donde los colibríes actúan sólo como robadores de néctar o bien sus visitas son en búsqueda de insectos que se alimentan de néctar o polen en esas flores. Sus períodos de floración varían, encontrándose el mayor número de especies con flores en junio, es decir en verano, al final de la época de secas (figuras 8 y 9).

En diciembre se presenta el menor número de especies con flor, encontrándose sólo una planta, Ipomoea wolcottiana, cuya polinización no depende de las aves. Esto puede ser la causa de la baja densidad de los troquíidos en este mes y de la presencia de una sola especie de colibríes migratoria, cuando en comunidades semejantes se observa una densidad mucho mayor (Feinsinger, 1976; 1978).

✓ Las flores que probablemente son polinizadas por colibríes son todas de tipo tubular, a excepción de Opuntia excelsa, presentando colores de gama de rojo y careciendo de olor. Las flores polinizadas por otros animales presentan mayor variedad de forma (tubular, copa y cepillo) y color, existiendo dos especies con presencia de olor (tabla 1).

La altura de las flores es, en general, muy variable presentándose una mayor cantidad de ellas en los estratos medio y superior.

La altura de forrajeo está muy relacionada con la altura en que se presentan las flores (tabla 1 y 2), siendo las aves poco selectivas en cuanto a la altura de éstas. En las mismas tablas puede notarse que algunas especies, como por ejemplo Vitex mollis, son visitadas sólo en partes bajas por colibríes, esto se debe a la presencia de insectos territoriales que defienden la copa del árbol en donde la abundancia de flores es mayor.

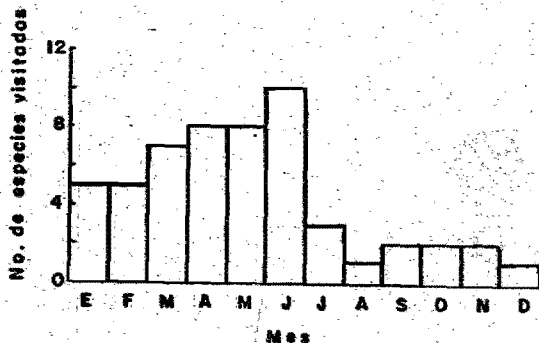
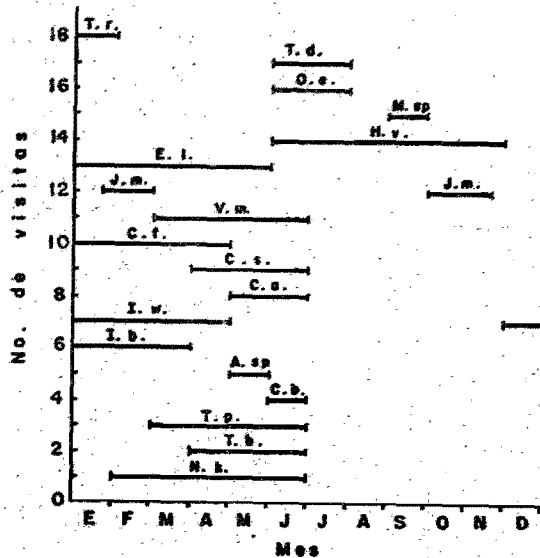


FIG. 7. Periodos de floración de las plantas utilizadas por colibríes en Chamela, Jalisco T.r. Tabebuia rosea, T.d. Tillandsia dasyrifolia, O.e. Opuntia excelsa, M.sp. Mirabilis sp., E.l. Brythrina lanata, J.m. Justicia mexicana, V.m. Vitex mollis, C.f. Combretum farinosum, C.s. Gordia seleriana, C.a. Ceiba aesculifolia, I.w. Ipomoea wolcottiana, I.b. Ipomoea bracteata, A.sp. Tillandsia dasyrifolia, C.b. Clytostoma binatum, T.p. Tillandsia paucifolia, T.b. Tillandsia bartramii, N.k. Nopalea karwinskiana.

FIG. 8. Especies de plantas visitadas por colibríes en Chamela, Jalisco.

La conspicuidad de las flores visitadas por colibríes, fue medida con una escala arbitraria y es sin duda una medida subjetiva que depende del criterio del observador y que nos muestra su conspicuidad ante el ojo humano. En la selva baja caducifolia la mayoría de las flores son altamente conspicuas debido a las características del follaje. Las flores visitadas -- por colibríes son en general muy llamativas, reportándose sólo una especie poco visible, Vitex mollis, planta típicamente de abejas en donde el olor es el atrayente principal (tabla 2).

Las plantas son visitadas por colibríes preferentemente en la parte exterior (copa) que es el área más expuesta en donde el vuelo resulta menos problemático (tabla 2).

Las plantas utilizadas por colibríes son en su mayoría formadoras de vegetación secundaria, siendo su forma biológica predominante bejuco, epífita o arbusto. Las plantas polinizadas por insectos son árboles o arbustos - (tabla 1) por lo que representan el sistema de polinización predominante.

En el apéndice 1 se presentan todas las medidas morfológicas de flores y picos de sus colibríes visitantes, así como las descripción biológica de las especies de plantas.

✓
 TABLA 1. Características morfológicas y fenológicas de las flores utilizadas por colibríes. Losa 2
Hoy 3
Nov 2
Am 1

ESPECIE	FORMA BIOLÓGICA	POSIBLE POLINI-ZADOR	PERIODO FLORACION	VISITANTES	TIPO FLOR	OLOR	COLOR	ARREGLO FLORES	ALTURA FLORES
<u>Nopalca karwinskiana</u>	A	C	Fe.-Jun.	Ar, Hc	Tubular	No	Rosa	Solitarias	40cm-3m
<u>Tillandsia bartrami</u>	e	C	May.	Ar	Tubular	No	Morado	Solitarias	3m-10m
<u>Tillandsia paucifolia</u>	e	C	Mar.-Jun.	Ar, Hc, CI	Tubular	No	Flor morada Inf. rojas	Inflorescencias Colgantes	20cm-6m
<u>Tillandsia dasyrifolia</u>	e	C	May.	Ar	Tubular	No	Roja	Escapo erecto	4m-10m
<u>Clytostoma binetum</u>	b	C	Jun.	Ar	Tubular	No	Rosa	Solitarias	3m-5m
<u>Ipomoea bracteata</u>	b	C	Ene.-Mar.	Ar, CI	Tubular	No	Morado	Inflorescencias Colgantes	30cm-10m
<u>Justicia mexicana</u>	ar	C	Oct.-Nov.	Ac, Cc, Ar, CI	Tubular	No	Rojo	Inflorescencias Terminales	10cm-2m
<u>Erythrina lanata</u>	A	C	Ene.-May.	Hc	Tubular	No	Rosa	Inflorescencias Terminales	3m-6m
<u>Hamelia versicolor</u>	ar	C	Jun.-Nov.	Ar, Cc, CI, Hc	Tubular	No	Rojo	Racimos Terminales	10cm-4m
<u>Opuntia excelsa</u>	A	C	Jun.-Jul.	Ar, Hc	Copa	No	Amarillo	Solitarias	1m-6m
<u>Mirabilis sp.</u>	h	CI	Sept.	CI, Cc	Tubular	No	Morado	Solitarias	10cm-1.5m
<u>Ceiba aesculifolia</u>	A	CM	May.-Jun.	Ar, Hc, CI	Copa	Sí, dulce	Blanco	Solitarias	3m-8m
<u>Cordia seleriana</u>	en	CI	Abr.-Jun.	Cc	Tubular	No	Blanco	Inflorescencias Terminales	10cm-3m
<u>Combretum farinosum</u>	b	CP	Ene.-Abr.	Cc, Ar, CI + Percheras	Copa	No	Cáliz verde Estambres rojos	Espigas densas	10cm-8m
<u>Ipomoea quamoclit</u>	b	CI	Sept.-Nov.	Ar	Tubular	No	Rojo	Solitarias	1m-3m
<u>Ipomoea wolcottiana</u>	A	I	Dic.-Abr.	Ar, CI, Cc, Ac	Tubular	No	Blanco	Solitarias	1m-8m
<u>Vitex mollis</u>	A	I	Mar.-Jun.	Cc, CI, Ar	Tubular	Sí, dulce	Lila	Cimas axilares	80cm-8m
<u>Tabebuia donell-smithii</u>	A	I	Jun.-Jul.	Hc	Tubular	No	Amarillo	Paniculas Terminales	4m-10m
<u>Tabebuia rosea</u>	A	I	Ene.	Ar, CI	Tubular	No	Rosa	Paniculas Terminales	6m-12m
<u>Croton suberosus</u>	ar	I	Agost.-Sept.	Cc	Copa	No	Blanco	Inflorescencia	10cm-3m
<u>Serjania sp.</u>	ar	I	Sept.	Cc	Copa	No			
<u>Caesalpinia pulcherrima</u>	A	I	Sept.-Oct.	Ar, Cc, CI	Copa	No	Anaranjado	Inflorescencia	2m-5m
<u>Pithecellobium mangens</u>	A	I	May.-Jul.	CI	Cepiilo	No	Blanco	Inflorescencia	3m-6m

C = Colibríes, I = Insectos, M = Murciélagos, P = Aves Percheras, A = Arbol, e = Epifitas, b = bejuco, ar = Arbusto, h = Hebéceas, en = Enredadera.

Tabla 2 Conspicuidad y repartición del recurso entre los visitantes de la Familia Trochilidae.

Especie de Planta	Conspicuidad Flor			Segregacion Espacial Visitantes			Altura Forrajeo Altura promedio
	1	2	3	C	I	A	
<u>Nopalea karwinskiana</u>	X			X			X
<u>Tillandsia bartramii</u>		X		X			X
<u>Tillandsia paucifolia</u>		X		X		X	X
<u>Tillandsia dasyrifolia</u>		X		X			X
<u>Ipomoea bracteata</u>	X			X		X	X
<u>Justicia mexicana</u>	X			X			X
<u>Erythrina lanata</u>		X		X			Copa
<u>Tabebuia donnell-smithii</u>	X			X			5-7 m. copa
<u>Hamelia versicolor</u>	X			X	X	X	X
<u>Opuntia excelsa</u>	X			X			3-6 m
<u>Mirabilis sp.</u>		X		X	X	X	X
<u>Ceiba aesculifolia</u>	X			X	X		X
<u>Cordia seleriana</u>	X			X			X
<u>Combretum farinosum</u>	X			X	X	X	X
<u>Ipomoea quamoclit</u>	X			X		X	Copa
<u>Ipomoea wolcottiana</u>	X			X	X		X
<u>Vitex mollis</u>			X	X		X	X
<u>Tabebuia rosea</u>	X			X			X

1. Muy conspicua, 2. regularmente conspicua 3. no conspicua

C Copa. I interior. A abajo.

TA todo el árbol

c) Cuantificación y cualificación del néctar de las plantas utilizadas por colibríes.

La cantidad y la concentración del néctar fue medida en doce especies de plantas visitadas por colibríes con el fin de tener una idea de su valor energético. Paralelamente se registraron los patrones de visita de los colibríes en cada especie de planta, obteniéndose gráficas de frecuencia de visita y promedios de los números de flores probadas durante cada visita (tabla 5 a 29 y gráficas 1 a 25).

Las plantas cuya polinización parece estar ligada a las aves, producen néctar en cantidades muy variables que van desde 0.74 μ l/flor/hora hasta 26.95 μ l/flor/hora. Sus concentraciones (%) de azúcares varían de 12.76 a 29.96 (tabla 3). Baker (1978), reporta que las concentraciones promedio de las flores utilizadas por colibríes es de 21%, con un rango de entre 12 y 29%. Los datos obtenidos en Chamela a lo largo del año de trabajo corroboran los datos de Baker. Stiles (1978) reporta que las flores de "Finca La Selva" en Costa Rica producen entre 12 y 115 μ l por día, lo cual si se compara con los datos obtenidos para Chamela es muy alto debido, sin duda alguna, al tipo de vegetación presente en "Finca La Selva" que es una selva tropical húmeda en donde la cantidad de agua es mucho mayor lo que permite a las plantas tan alta producción de néctar.

Todas las especies reportadas en este estudio producen flores que duran un solo día (Stiles, 1973).

A continuación se presenta un análisis por separado de la producción de néctar de cada especie de planta.

En las tablas 3 y 4 se presenta de una manera resumida los datos obtenidos de las curvas de néctar para las especies en donde esa medición se llevó a cabo. Se reporta también un resumen de las medidas morfológicas de las flores (tabla 3) y de los picos de los colibríes visitantes (tabla 4) con fines de comparación. Las medidas completas se presentan en el apéndice 1.

Tabla 3. Longitud promedio de Tubos y Corola, Concentración y Calidad de Néctar promedio de algunas de las especies de plantas con sumidas por colibríes en la Estación de Biología Chamela.

Especie de Planta	Largo Corola (mm)	Cantidad (µl) néctar	Concentración (%) néctar
<u>Vitex mollis</u> (1)	10.06 ± 0.25	0.97 ± 0.45	25.77 ± 0.37
<u>Combretum farinosum</u> (2)	10.61 ± 0.56	20.34 ± 8.66	12.76 ± 2.33
<u>Cordia seleriana</u> (3)	12.37 ± 0.87	0.82 ± 1.55	26.49
<u>Mirabilis sp</u> (4)	14.22 ± 1.06	0.74 ± 0.31	21.85 ± 12.55
<u>Hamelia versicolor</u> (5)	16.90 ± 2.31	8.66 ± 4.54	18.09 ± 5.33
<u>Justicia mexicana</u> (6)	33.77 ± 3.91	5.00 ± 2.62	26.96 ± 4.65
<u>Ipomoea bracteata</u> (7)	35.34 ± 5.67	16.13 ± 5.48	28.98 ± 1.69
<u>Opuntia excelsa</u> (8)	35.30 ± 3.16	8.08 ± 8.40	24.30 ± 2.73
<u>Tillandsia paucifolia</u> (9)	39.03 ± 3.93	0.76 ± 0.72	26.74
<u>Ipomoea wolcottiana</u> (10)	42.08 ± 5.51	29.59 ± 13.90	mayor de 32
<u>Nopalea karwinskiana</u> (11)	69.48 ± 6.63	23.07 ± 6.12	23.07 ± 6.12
<u>Brythrina lanata</u> (12)	73.99 ± 9.22	26.95 ± 8.88	29.14 ± 1.48

Tabla 4. Medidas de morfología de pico de los colibríes presentes en el área de estudio para su comparación con la morfología floral de la planta que visitan.

Especie	Cúlmen Expuesto	Especies visitadas
<u>Amazilia rutila</u>	22.63 ± 1.68	(1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)
<u>Cyanthus latirostris</u>	20.9 ± 0.40	(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10)
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	13.59 ± 6.44	(1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10)
<u>Helimaster constantii</u>	33.73 ± 1.18	(5, 7, 8, 9, 11, 12)
<u>Archilochus colubris</u>	16.48 ± 1.08	(6, 10)

Nopalea karwinskiana

Esta es una planta de la familia de las cactáceas, común en los arroyos de la estación, donde florece entre la parte media de la época de secas y el principio de la época de lluvias.

Es un recurso muy importante, explotado en gran medida por dos especies de colibríes que defienden uno o varios individuos visitando todas las flores maduras de cada uno de ellos a intervalos regulares de tiempo. Amazilia rutila visita y defiende a N. karwinskiana en su totalidad de febrero a abril, mientras que Helionaster constantii la utiliza desde abril hasta junio. Este patrón de forrajeo se repite en los dos años registrados.

Para esta planta se tienen dos años completos de datos y se encontró una notable disminución del número de flores de 1985 a 1986. Esto se debe, sin duda, a la sequía del año 1985.

Helionaster constantii visita más intensamente a esta especie de planta -teniéndose que prueba 5.44 flores en cada ruta de forrajeo, tomándose también un tiempo mayor en cada visita (tabla 5). Adicionalmente H. constantii tiene una frecuencia mayor de visitas (gráfica 2), que Amazilia rutila. H. constantii es un colibrí de mayor peso, por lo que sus necesidades energéticas son mayores, teniendo que tomar más néctar que A. rutila. No se tiene una cuantificación directa del número de flores producidas por esta planta, pero si se sabe, que su pico de floración se presenta dentro del período en el que H. constantii visita esta planta.

La cantidad y concentración de néctar fueron medidas solo una vez debido a la carencia de micropipetas largas con las que se pudiera extraer. Sus flores producen, en promedio, gran cantidad de néctar de una concentración muy alta y poco variable durante el día. Es una recompensa muy rica en energía que, por el tamaño de la corola, sólo pueden obtener los colibríes mayores (tablas 3 y 4 y Apéndice 1).

De una manera global la cantidad y la calidad de néctar que producen las plantas está en función, no sólo de la estrategia reproductiva de ésta, sino también, de factores medioambientales, como lo son la cantidad de luz recibida, la cantidad de agua disponible, etc. Por ejemplo, se puede citar el caso de Hamelia versicolor en el que se cuantificaron dos individuos en días consecutivos (Gráfica 11), uno situado bajo el dosel en la sombra de un Ficus y el otro a las orillas de la carretera en un lugar mucho más expuesto; se encontró que este último producía néctar en cantidades mayores al primero, siendo por tanto una planta más favorecida en cuanto al número de visitas de los polinizadores. Las flores del individuo situado en el lugar cubierto eran más pequeñas y menos numerosas. De la misma manera se puede visualizar la influencia del agua si se compara el tamaño y número de las flores de esta misma planta en un mismo sitio, Arroyo Colorado, en años consecutivos. En 1985 H. versicolor produjo gran cantidad de flores grandes y de un color rojo muy llamativo, después de la sequía que ya se ha mencionado con anterioridad, en 1986 se detectó un número menor de flores de un tamaño mucho más pequeño. Por desgracia (falta del equipo necesario) no se tienen datos de producción de néctar para 1986, por lo que las comparaciones tienen que quedarse en lo subjetivo.

Por último es importante señalar que la mayoría de las especies examinadas, presentan flores que contienen cantidades muy variables de néctar, encontrándose flores con gran cantidad de néctar y otras casi desprovistas de él. Este hecho apoya la teoría de las bonanzas de néctar propuesta por Feinsinger (1978) en la que dice que la estrategia de muchas de las plantas utilizadas por colibríes es producir flores con mucho, con poco y sin néctar, con lo que aseguran la repetición de visitas y gastan menos energía, ya que el colibrí debe visitar varias flores hasta encontrar una que contenga mucho néctar.

esto es

explican la variación

Sobre la tasa de producción de néctar no puede concluirse nada ya que debido al escaso número de flores, la curva de producción de néctar no es lo completo que se deseara y los puntos que se tienen están acompañados de una desviación estandar muy alta (tabla 5).

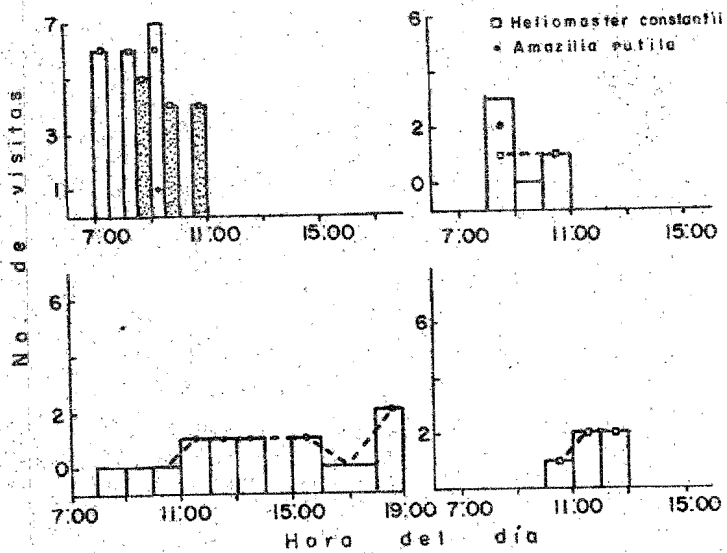
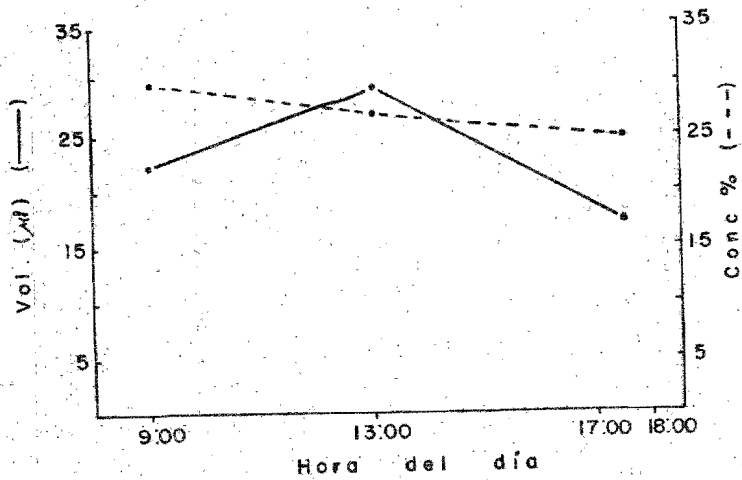
El néctar de esta planta es enteramente consumido por colibríes ya que por la forma y tamaño de la corola (Apéndice 1), no hay ningún robador de néctar que lo pueda extraer, por lo que su polinización debe estar ligada a este grupo de aves.

Tabla 5 Flores y Tiempos promedio por visita en Nopalea karwinskiana.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Heliomaster constantii</u>	59	5.44 ± 4.63	2 seg.	2 min.38 seg.
<u>Amazilia rutila</u>	24	2.25 ± 1.56	6 seg.	56 seg.

Tabla 6. Producción de Néctar en Nopalea karwinskiana. (Enero 1986)

Hora del día	Volumen (µl)	Concentración (%)
9:00	22.53 ± 26.5	29.8
13:30	29.45 ± 28.9	27.06 ± 0.23
17:30	17.23 ± 15.2	25.1 ± 1.55



Gráfica 1 Producción de néctar en *Nopalea karwinskiana*

Gráfica 2 Visitas registradas en *Nopalea karwinskiana*

Tillandsia bartramii

Es una planta epífita que crece en la selva baja caducifolia, produciendo flores tubulares de color lila.

Es visitada incesantemente por Amazilia rutila que defiende territorios - en donde están contenidos un número grande de individuos de esta planta. A las 9:00 am. y a las 7:00 pm. (Gráfica 3), se presentan los picos de -- frecuencia de visita, horas en las que los colibríes, debido a la tempera tura ambiente, pueden forrajear con mayor facilidad. Por razones metodo- lógicas (altura de las flores, arreglo solitario de las mismas, etc.) no fue posible cuantificar el néctar, por lo que no se pueden apoyar las ob- servaciones de visita con la producción de néctar.

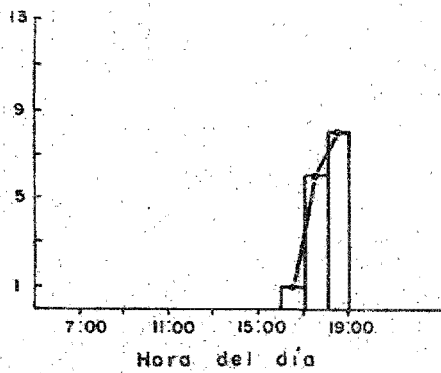
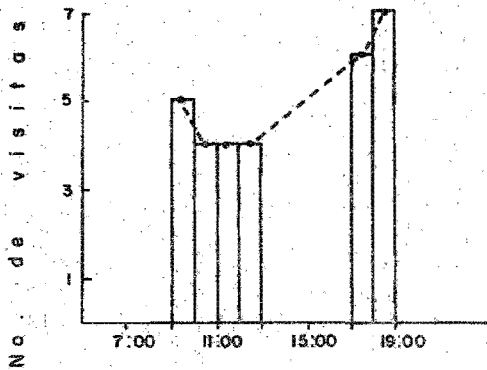
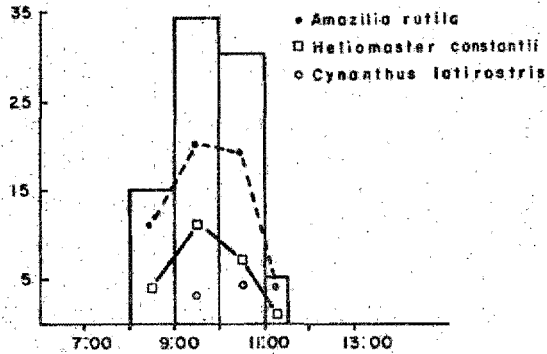
Amazilia rutila visita un promedio de 5.33 flores en cada transecto de fo rrajeo (tabla 7), lo que aunado a la alta frecuencia de visita habla por si solo del número de flores que este animal defiende y visita.

No se detectó ningún robador de néctar, encontrándose sólo algunas hormi- gas comiendo pétalos y otros insectos consumiendo polen, por lo que su po linización debe ser llevada a cabo por este animal.

Por lo dicho anteriormente sólo pueden presentarse la gráfica de frecuen- cia de visita y la tabla en donde se muestra el tiempo que el ave gasta - en cada visita y el número de flores promedio visitadas, lo cual dará una idea de la abundancia del recurso así como el número de flores que fueron visitadas durante cada hora del día.

Tabla 7. Flores y tiempos promedio por visita en Tillandsia bartramii.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rutila</u>	24	5.33 + 3.84	2 seg.	1 min. 9 seg.



- Gráfica 17 Visitas registradas en Ceiba aesculifolia
- Gráfica 3 Visitas registradas en Tillandsia bartramii
- Gráfica 6 Visitas registradas en Tillandsia dasyrifolia

Tillandsia paucifolia

Esta especie es una planta epífita que florece en la época de secas y que es muy común en la selva baja caducifolia.

Es una flor que por su forma, tamaño y color se considera como típica de colibríes. Durante las observaciones hechas en esta especie no se encontró que ningún otro animal la visitara con probabilidad de polinizarla. Su corola larga y la protección que le da su posición en la inflorescencia hacen casi imposible la visita de otros polinizadores. (Apéndice 1).

Produce néctar en bajas cantidades (entre 1 y 2 μ l), pero su concentración es muy alta (25-30%) (Gráficas 4 y 5) y se mantiene así durante todo el día. La mayor cantidad y concentración de néctar se presenta alrededor de las 8 am. lo cual sugiere el patrón propuesto por Stiles (1978) -- que dice que las plantas de colibríes producen la máxima cantidad de néctar por la mañana cuando la actividad de sus polinizadores es máxima y la de los robadores de néctar mínima.

Los colibríes visitan incesantemente esta especie, teniendo un máximo de número de visitas entre las 11 y 13 horas y otro entre las 17 y las 18 horas. La cantidad de néctar presente en diferentes flores es muy variable, habiendo flores con mucho néctar y otras casi sin él (tabla 9). Amazilia rutila es el visitante que consume néctar de un mayor número de flores -- (tabla 8) y con una frecuencia más alta y constante (Gráfica 5). Es el colibrí dominante que establece territorios en esta especie, siendo los otros intrusos en su territorio que son repelidos por A.rutila en cuanto son detectados.

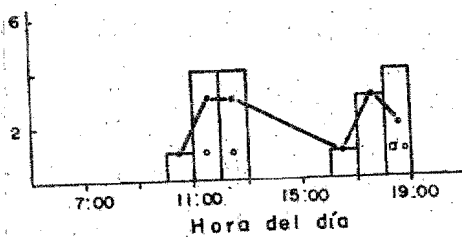
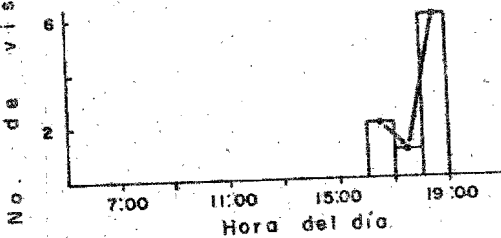
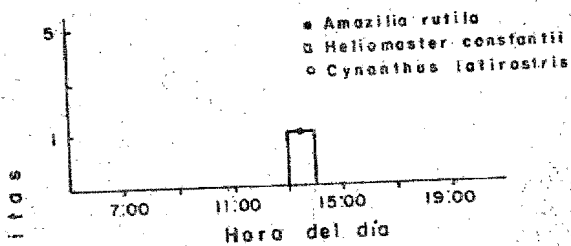
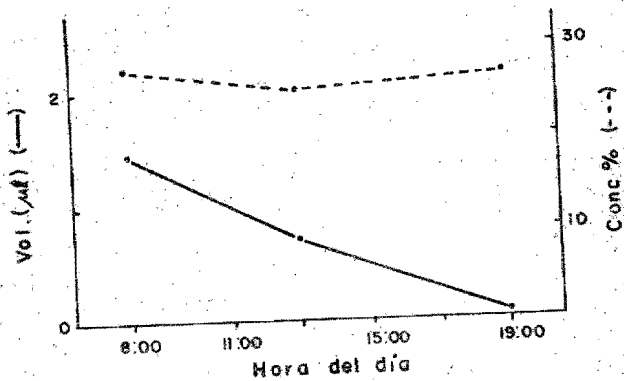
Los visitantes son, en orden de importancia Amazilia rutila, Cyanthus latirostris y Helioaster constantii, mismos que son sus posibles polinizadores.

Tabla 8. Flores y Tiempos promedio por visita en Tillandsia paucifolia.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rufila</u>	22	4.0 ± 2.35	3 seg.	1 min. 6 seg.
<u>Cyanthus latirostris</u>	4	2.0 ± 1.41	3 seg.	27 seg.
<u>Helimaster constantii</u>	1	1	7 seg.	

Tabla 9. Producción de Néctar en Tillandsia paucifolia.

Hora del día	Abril	
	Volumen (μl)	Concentración (%)
8:00	1.49 ± 1.01	27.7 ± 0.707
13:00	0.73 ± 1.22	25.9 ± 1.27
19:00	0.05 ± 0.11	26.2



Gráfica 4 Producción de néctar en Tillandsia paucifolia

Gráfica 5 Visitas registradas en Tillandsia paucifolia

Tillandsia dasyrifolia

Es una epífita que produce inflorescencias con gran cantidad de flores de corola tubular y color rojo. (Apéndice 1).

Es visitada por Amazilia rutila principalmente en la tarde cuando se presenta el máximo de frecuencia de visitas (Gráfica 6), consumiendo néctar en un número reducido de flores, visitando, sin embargo, la mayoría de las flores abiertas en cada inflorescencia. (Tabla 10).

Este colibrí defiende territorios en donde se encuentran varios individuos de la planta que nos ocupa además de algunos ejemplares representantes de otras especies de bromeliáceas; forrajea a intervalos regulares de tiempo recorriendo transectos en donde visita todas las flores maduras que se encuentran en su territorio.

Seguramente el polinizador de esta especie de planta es Amazilia rutila, quien es el único visitante legítimo que fue registrado para esta planta.

En esta especie no fue posible realizar producción de néctar por lo que únicamente se presenta la gráfica de frecuencia de visitas y la tabla donde se puede ver el tiempo que las aves dedican a visitar esta especie, así como el número promedio de flores que visitan.

Tabla 10. Flores y Tiempos promedio por visita en Tillandsia dasyrifolia.

Especia Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rutila</u>	19	4.47 \pm 1.74	3 seg.	30 seg.

Ipomoea bracteata

Es un bejuco que crece en las copas de los árboles o arbustos principalmente en la selva baja caducifolia. Florece en época de secas.

Produce gran cantidad de flores típicas de colibríes. Estas flores ofrecen bastante néctar de concentración alta en azúcares. El máximo de producción de néctar se ubica entre las 13:30 y las 17:00 horas, mientras que la concentración se mantiene constante y alta durante todo el día. (Gráfica 7). La variabilidad en cuanto a cantidad y concentración del néctar de diferentes flores es baja en comparación con las demás plantas visitadas por colibríes (tabla 12). Es un recurso muy rico en energía que atrae un gran número de visitantes, observándose principalmente 2 especies defendiendo territorios Amazilia rutila y Cyananthus latirostris.

Los colibríes visitan más frecuentemente entre 8 y 11 am. Esto es lógico ya que más tarde encuentran néctar en mayor cantidad y concentración, por lo que visitando menos flores se satisfacen las necesidades energéticas del animal. Cyananthus latirostris es el colibrí que consume néctar de un mayor número de flores en promedio por visita, siendo, sin embargo, su frecuencia de visitas baja. Amazilia rutila visita con mayor frecuencia consumiendo menos néctar ya que visita un número pequeño de flores. Heliomaster constantii y Archilochus colubris son forrajeadores en transectos por lo que utilizan las flores en donde se les permite y son agredidos constantemente (tabla 11).

Esta planta es un recurso muy importante ya que florece en época de secas y en invierno, tiempo en el que las flores como recurso alimenticio son muy escasas.

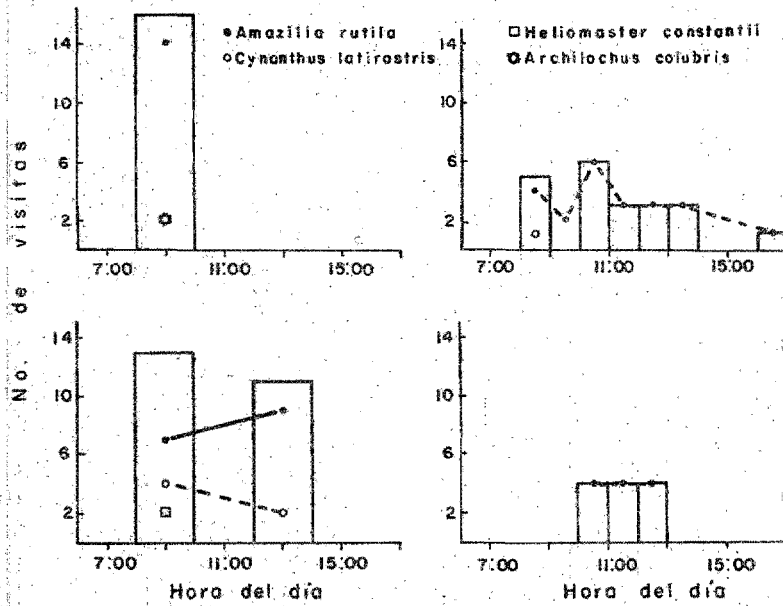
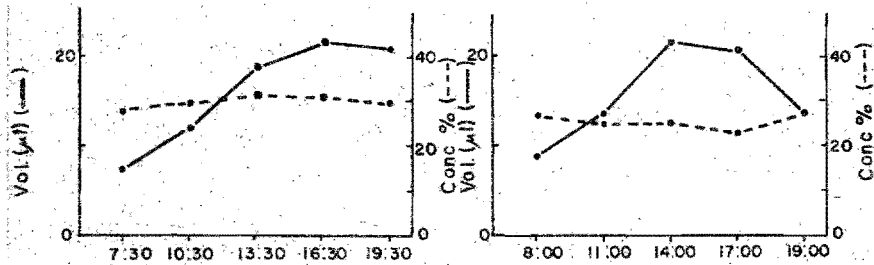
Los polinizadores de esta especie de planta son los colibríes, con los que se presenta un alto grado de adaptación morfológica entre las flores y los picos como se puede observar en la figura del Apéndice 1. Las especies de colibríes que polinizan esta planta son en orden de importancia Amazilia rutila, Cyananthus latirostris y Heliomaster constantii.

Tabla 11. Flores y Tiempos promedio por visita en Ipomoea bracteata.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita		Tiempo de Visita	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rutila</u>	63	8.36	6.01	2 seg.	2 min. 1 seg.
<u>Cyananthus latirostris</u>	6	20.16	16.84	15 seg.	1 min. 44 seg.
<u>Archilochus colubris</u>	2	6	2.82	13 seg.	35 seg.
<u>Heliomaster constantii</u>	2	17.0	15.5	1 min. 5 seg.	2 min. 9 seg.

Tabla 12. Producción de Néctar en Ipomoea bracteata.

Hora del día	Febrero		Marzo	
	Volumen (μ l)	Concentración (%)	Volumen (μ l)	Concentración (%)
7:00	7.47	2.35	27.51	3.21
8:00			9.39	4.13
9:00			26.7	2.24
10:00	12.18	1.98	29.56	0.67
11:00			13.67	6.23
12:00			25.9	1.56
13:00	19.19	2.68	31.73	1.064
14:00			21.96	3.78
15:00			25.82	1.1
16:00	21.80	6.16	31.37	0.51
17:00			20.95	13.49
18:00			22.6	3.82
19:00	21.02	3.8	30.75	1.25
20:00			13.63	4.52
			27.91	2.31



Gráfica 7 Producción de néctar en Ipomoea bracteata

Gráfica 8 Visitas registradas en Ipomoea bracteata

Justicia mexicana

Esta especie es un arbusto de pequeña talla que crece principalmente en -- áreas de vegetación secundaria en selvas bajas caducifolias. Florece a fi nales de la época de lluvias.

Produce una cantidad moderada de flores que contienen poco néctar (5 Al aproximadamente), de muy buena calidad (26%) (Gráfica 9). Sus flores presentan poca variabilidad entre sí en cuanto a cantidad y calidad de néctar (tabla 14). Sus flores son las típicas de colibríes, (Apéndice 1), sin em bargo la polinización por estos es difícil debido a la presencia de insectos que roban de mil maneras el néctar contenido en las flores.

De esta forma los colibríes visitan con mayor frecuencia en la mañana, de manera que cuando los insectos entran en actividad los colibríes ya han fo rrajeado en algunas flores, y cuando su actividad baja, los colibríes vuel ven a visitar (entre las 17 y las 18 horas), si es que los insectos dejan alguna flor en pie. Se registraron solamente 2 especies de colibríes cuyas visitas fueron cortas y poco constantes (tabla 13 y Gráfica 10). Este recurso, en el año de estudio, fue muy escaso lo que provocó que para la - mayoría de los colibríes pasara inadvertido.

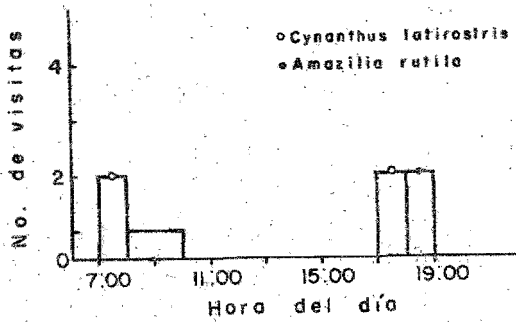
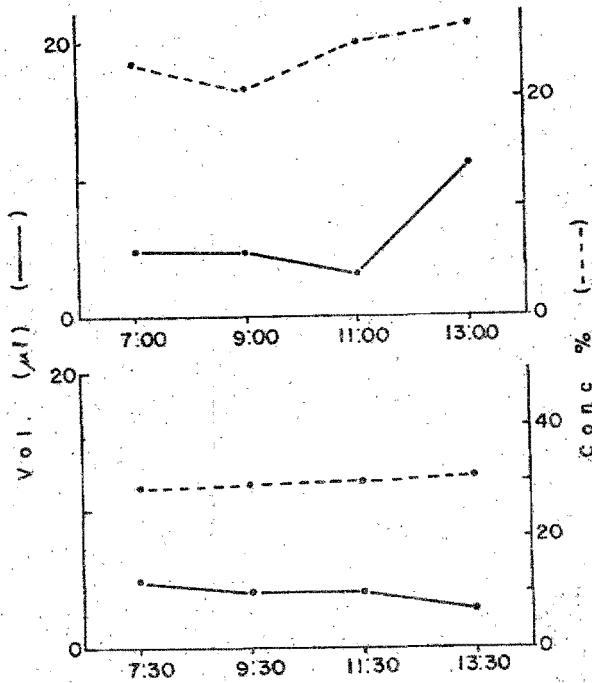
Cabe señalar que el año 1985 fué muy seco, presentándose solo casi la mitad de lluvias del promedio registrado para la zona, lo que sin duda afectó mu cho a esta planta, cuya floración, en años pasados, había sido registrada de octubre a febrero, presentándose un número mucho mayor de individuos -- con flores.

Tabla 13. Flores y Tiempos promedio por visita en Justicia mexicana.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Cynanthus latirostris</u>	2	16 ± 16.97	11 seg.	1 min. 5 seg.
<u>Amazilia rutila</u>	1	14	20 seg.	

Tabla 14. Producción de Néctar en Justicia mexicana.

Hora del día	Octubre		Noviembre	
	Volumen (µL)	Concentración (%)	Volumen (µL)	Concentración (%)
7:00	4.96 ± 2.72	22.88 ± 0.80	4.93 ± 1.94	29.12 ± 0.86
9:00	4.80 ± 1.96	20.67 ± 3.61	4.17 ± 1.91	29.6 ± 1.48
11:00	3.25 ± 1.64	24.63 ± 2.14	4.02 ± 2.09	30.8 ± 1.26
13:00	11.17 ± 0.11	26.5 ± 0.707	2.71 ± 1.37	31.5 ± 1.29



Gráfica 9 Producción de néctar en Justicia mexicana

Gráfica 10 Visitas registradas en Justicia mexicana

Hamelia versicolor

Es un arbusto de mediana talla que crece formando parte de la vegetación riparia. Florece en época de lluvias.

Produce gran número de flores rojas, tubulares, típicas de colibríes (Apéndice 1). Estas ofrecen néctar en cantidad moderada pero de alta calidad. La producción máxima de néctar se da al mediodía y al atardecer. Cruden, et al (1983), clasifica a Hamelia versicolor como una planta de rápida producción de néctar, lo cual parece estar representado para los meses de julio y agosto, después de esto la producción es más lenta en la mañana aumentando drásticamente al mediodía y en la tarde. Esta planta produce néctar en poca cantidad pero presenta gran número de flores lo que la hace un recurso muy atractivo, esto aunado a su largo período de floración. La concentración del néctar se mantiene constante y alta durante el día. → de
manifiesto

Los colibríes forrajean de una manera constante, siendo sus visitas más frecuentes hasta el mediodía. Amazilia rutila es el principal visitante de esta especie siendo el quien en su mayoría defiende territorios. Cyananthus latirostris visita con mucha frecuencia sobretodo en los últimos meses del período de floración (Gráfica 12), cuando A. rutila baja su frecuencia de visita y su defensa territorial. Heliomaster constantii y Chlorostilbon canivetii visitan ocasionalmente invadiendo territorios defendidos. En la tabla 15 se puede observar que C. canivetii es el más activo de los visitantes, moviéndose constantemente, visitando un número alto de flores, A. rutila y C. latirostris consumen néctar de un número similar de flores con una frecuencia alta de visitas mientras que H. constantii visita solo ocasionalmente (una visita registrada) pero consume néctar de un gran número de flores.

Los colibríes son, para esta planta, los principales polinizadores, siendo las especies de estos Amazilia rutila, Cyananthus latirostris,

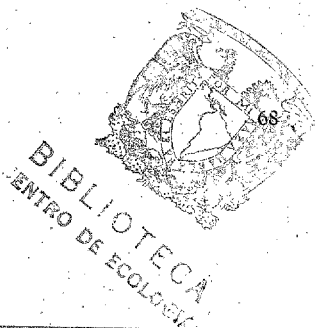
Chlorostilbon canivetti y Helioaster constantii. Cruden et al (1983) reporta a Hamelia versicolor como una planta polinizada, por completo, por mariposas. En Chamela la visita por estos organismos no es muy alta, e incluso se registraron agresiones entre el colibrí que defiende a la planta y algunas mariposas visitantes, por lo que se piensa que la polinización se lleva a cabo por las aves jugando las mariposas un papel secundario en el proceso.

Tabla 15. Flores y Tiempos promedio por visita en Hamelia versicolor.

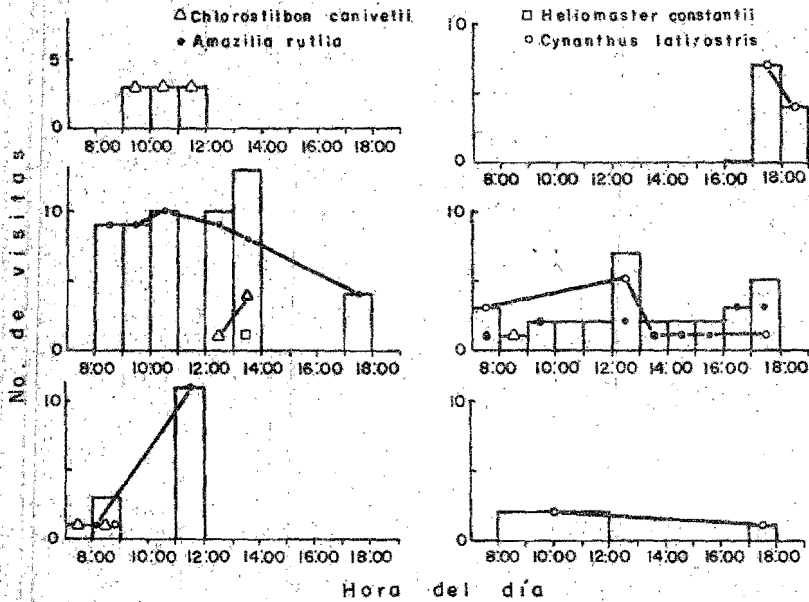
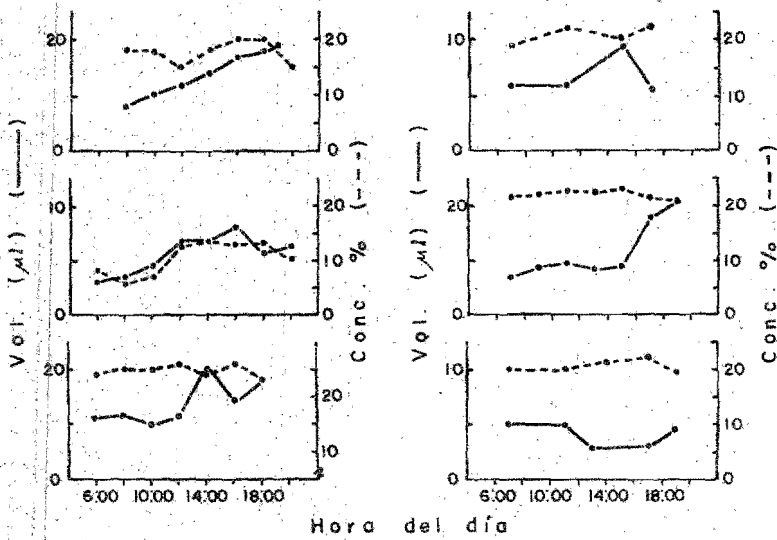
Especie Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rutila</u>	99	10.80 ± 10.72	3 seg.	1 min. 8 seg.
<u>Cyanthus latirostris</u>	29	12.26 ± 11.23	1 seg.	35 seg.
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	22	25.36 ± 17.54	5 seg.	2 min. 6 seg.
<u>Helioaster constantii</u>	1	41	1 min.	13 seg.

Tabla 16. Producción de Néctar en *Hamelia versicolor*.

Hora del día	Julio		Agosto		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
	Volumen (μl)	Concen- tración (%)	Volumen (μl)	Concen- tración (%)	Volumen (μl)	Concen- tración (%)	Volumen (μl)	Concen- tración (%)	Volumen (μl)	Concen- tración (%)	Volumen (μl)	Concen- tración (%)
6:00 am			3.29 ⁺ 1.14	8.87 ⁺ 3.64	11.34 ⁺ 1.88	24.82 ⁺ 1.58						
7:00 am							6.032 ⁺ 0.965	19.12 ⁺ 5.21	7.439 ⁺ 1.29	21.76 ⁺ 2.01	5.48 ⁺ 1.26	20.08 ⁺ 2.73
8:00 am	7.35 ⁺ 2.88	18.35 ⁺ 5.308	1.802 ⁺ 2.08	6.67 ⁺ 2.65	11.9 ⁺ 2.05	25.29 ⁺ 1.07						
9:00 am									8.801 ⁺ 1.49	22.16 ⁺ 3.74		
10:00 am	5.85 ⁺ 2.35	18.29 ⁺ 2.33	4.55 ⁺ 1.23	8.42 ⁺ 5.59	10.46 ⁺ 2.9	25.66 ⁺ 0.64					4.87 ⁺ 0.50	20.17 ⁺ 2.76
11:00							6.021 ⁺ 0.987	22.25 ⁺ 1.66	9.502 ⁺ 1.56	22.67 ⁺ 0.55		
12:00	6.94 ⁺ 1.66	15.49 ⁺ 3.26	6.71 ⁺ 3.45	7.86 ⁺ 2.97	11.45 ⁺ 4.97	26.17 ⁺ 0.99						
13:00 pm									8.76 ⁺ 2.15	22.72 ⁺ 1.14	2.87 ⁺ 0.44	21.9 ⁺ 3.86
14:00	7.61 ⁺ 1.69	18.42 ⁺ 2.08	6.74 ⁺ 1.62	13.32 ⁺ 5.02	20.46 ⁺ 3.53	24.6 ⁺ 1.24						
15:00							9.580 ⁺ 1.10	20.68 ⁺ 1.15	9.203 ⁺ 1.99	23.28 ⁺ 0.95		
16:00	9.45 ⁺ 2.19	20.1 ⁺ 2.009	7.003 ⁺ 1.42	13.53 ⁺ 2.33	14.38 ⁺ 5.98	26.92 ⁺ 3.82					3.25 ⁺ 0.939	22.1 ⁺ 5.05
17:00									18.11 ⁺ 2.78	21.71 ⁺ 1.09		
18:00	9.538 ⁺ 3.92	20.74 ⁺ 1.408	5.839 ⁺ 1.63	13.01 ⁺ 4.15	18.26 ⁺ 7.07	23.16 ⁺ 1.84						
19:00							5.887 ⁺ 2.39	22 3.61	21.55 ⁺ 1.38	21.45 ⁺ 1.38	4.57 ⁺ 0.254	19.55 ⁺ 1.52
20:00	11.506 ⁺ 4.87	15.72 ⁺ 3.86	6.15 ⁺ 1.77	13.28 ⁺ 6.005								



Gráfica 11 Producción de néctar en *Hamelia versicolor*



Gráfica 12 Visitas registradas en *Hamelia versicolor*

Opuntia excelsa

Esta es una planta endémica para la zona que florece al final de la época de secas, que es cuando se presenta el pico de floración para la selva baja caducifolia.

Esta cactácea es de amplia distribución en la estación, encontrándose preferentemente en los lugares altos de la misma.

Produce gran cantidad de flores, las cuales abren en cuanto el sol las empieza a calentar (entre las 9 y las 10 am.). Al abrir las flores los colibríes empiezan a visitarlas y lo hacen constantemente hasta que se cierran (alrededor de las 7 pm.). En un solo árbol se detectaron 4 individuos de Amazilia rutila forrajeando y defendiendo espacialmente. La competencia es muy fuerte, principalmente entre Amazilia rutila y Helioaster constantii como puede apreciarse en las tablas presentadas en el capítulo de territorialidad.

La cantidad de néctar producida es máxima a la hora de apertura, y declina hacia el atardecer. La concentración de néctar es máxima a las 13 horas y es alta (entre 25 y 30%) (Gráfica 12). La producción máxima a la hora de apertura de flores es un reflejo de la actividad del polinizador y un probable mecanismo de exclusión para robadores de néctar (Stiles, --- 1978).

El mayor número de visitas se presenta entre las 11 y las 13 horas y es cuando la competencia por el recurso agudiza (Gráfica 14). Varios individuos de Amazilia rutila defienden el árbol en su totalidad evitando casi por completo la visita de otros colibríes. Amazilia rutila visita con mucha frecuencia consumiendo néctar en pocas flores al igual que Helioaster constantii quien forrajeó en pocas ocasiones debido a la competencia con A. rutila. Chlorostilbon canivetii es excluido de este recurso teniendo se registradas solo dos visitas en las que solo probó una flor por visita antes de ser agredido (tabla 17).

Es un recurso alimenticio muy importante ya que proporciona una cantidad media de néctar pero con una alta concentración de azúcares, prueba de ello es la tan marcada territorialidad que presentan las especies que frecuentan esta planta.

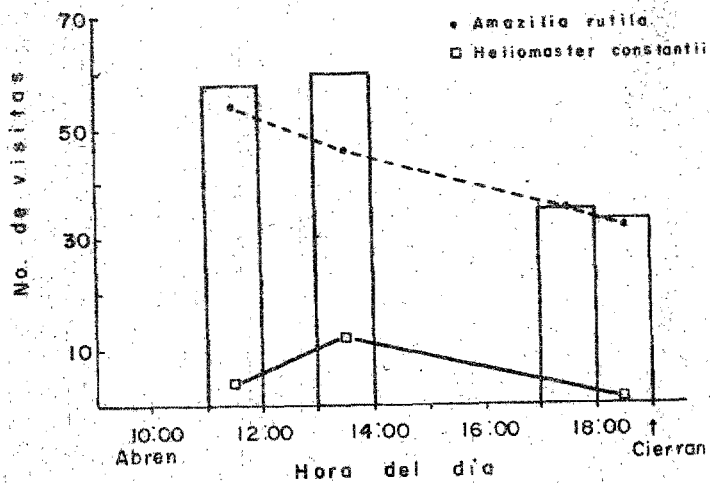
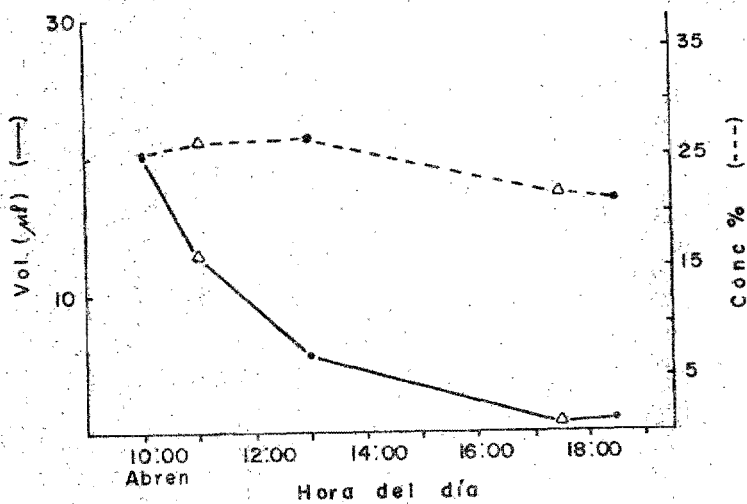
Por último cabe señalar que el probable polinizador es Amazilia rutila y en menor grado Heliomaster constantii. Las visitas de abejas y otros insectos fueron poco frecuentes, aunque se encontró gran cantidad de pequeños coleópteros alimentándose de polen.

Tabla 17. Flores y Tiempos promedio por visita en Opuntia excelsa.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita		Tiempo de Visita	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rutila</u>	166	2.22	1.21	1 seg.	35 seg.
<u>Heliomaster constantii</u>	19	2.42	1.57	2 seg.	21 seg.
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	2	1		1 seg.	6 seg.

Tabla 18. Producción de Néctar en Opuntia excelsa. (Julio, 1986).

Hora del día	Volumen (μ l)		Concentración (%)	
10:00	20.19	11.87	25.2	0.529
11:00	13	10.57	26.4	1.913
13:00	5.6	4.878	26.8	0.583
17:30	0.067	0.19	21.6	4.86
18:30	0.983	0.476	21.1	0.84



Gráfica 13 Producción de néctar en Opuntia excelsa

Gráfica 14 Visitas registradas en Opuntia excelsa

Mirabilis sp

Es una planta herbácea, que florece en época de lluvias. Se le encuentra en lugares perturbados, siendo muy común en las orillas de la carretera.

Produce gran cantidad de flores que abren solo entre 7 y 10 am. La cantidad máxima de néctar se presenta entre 8 y 9 de la mañana, período en que se alcanza la concentración más alta (Gráfica 15). Es en la clasificación de Cruden et al (1983) una productora rápida de néctar debido a la corta vida de las flores.

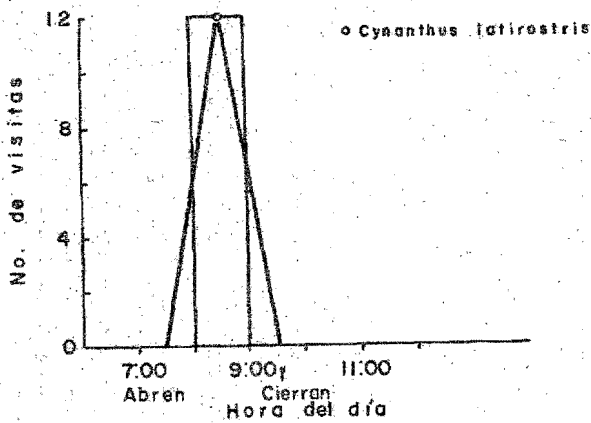
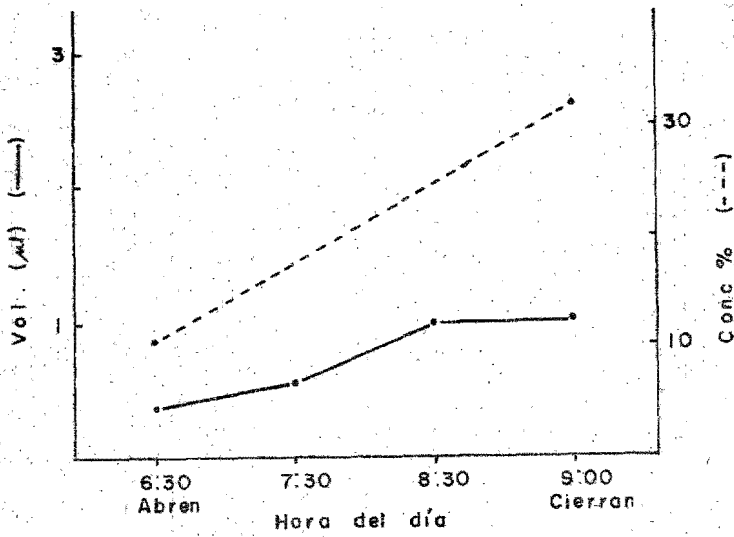
Es una planta que ofrece muy poco néctar pero de alta calidad. Sus visitantes son solamente los colibríes de pequeña talla. Cynanthus latirostris visita estas plantas recorriendo transectos entre los diferentes individuos. Su pico de actividad es entre 8 y 9 (Gráfica 16) donde visita con mucha frecuencia consumiendo néctar de un número alto de flores (tabla 19), siendo probablemente su polinizador.

Tabla 19. Flores y Tiempos promedio por visita en Mirabilis sp

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Cynanthus latirostris</u>	13	48.23 ± 30.97	4 seg.	2 min. 32 seg.

Tabla 20. Producción de Néctar en Mirabilis sp

Hora del día	Septiembre	
	Volumen (µl)	Concentración (%)
6:30	0.38 ± 0.16	---
7:30	0.57 ± 0.303	10-12
8:30	0.99 ± 0.35	---
9:30	1.03 ± 0.41	32.7 ± 0.42



Gráfica 15 Producción de néctar en Mirabilis sp

Gráfica 16 Visitas registradas en Mirabilis sp

Ceiba aesculifolia

Es un árbol de grandes dimensiones que produce flores blancas en forma de copa (Apeéndice 1). Durante el día sus flores permanecen abiertas solo hasta las 13:00 horas, tiempo a partir del cual empiezan a caerse. Al atardecer nuevos botones abren y al parecer permanecen abiertos durante toda la noche, siendo estos los que los colibríes encuentran al día siguiente.

Los colibríes visitan con mayor frecuencia a esta planta entre las 9 y las 10 am. (Gráfica 17), siendo sus principales visitantes Amazilia rutila y Heliomaster constantii quienes defienden un área del árbol, pudiendo así encontrarse hasta 8 colibríes que forrajeaban al mismo tiempo, teniendo encuentros agresivos sólo cuando uno se introduce en el territorio de otro. Amazilia rutila presenta una mayor frecuencia de visita que Heliomaster constantii visitando ambos un número similar de flores cada vez (tabla 21). A. rutila es un colibrí de menor talla por lo que su movilidad es mayor, esto aunado a que en el árbol observado había un número mayor de individuos de A. rutila que de H. constantii. Este último ocupaba, dentro del árbol las áreas de la copa mientras que A. rutila lugares menos expuestos, hecho que puede ser reflejo de la calidad y la cantidad del néctar contenido en las flores por lo que H. constantii necesita visitar menor número de flores para satisfacer sus necesidades energéticas. Cynanthus latirostris fue registrado como otro de los visitantes, pero este colibrí solamente pudo consumir néctar en áreas del árbol donde la concentración de las flores era menor.

Por el tipo de flor y por el tiempo de apertura se piensa que los polinizadores son los murciélagos, siendo los colibríes sólo visitantes que podrían auxiliar a los murciélagos en su tarea, polinizando aquellas flores que no recibieron visita nocturna.

Dadas la características del árbol, la producción de néctar no pudo realizarse, por lo que solamente se presentan la gráfica de frecuencia de visita y una tabla donde se muestra el tiempo que las aves invierten en las visitas y el número de flores promedio que consumen.

Tabla 21. Flores y Tiempos promedio por visita en Ceiba aesculifolia.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Anazilia rutila</u>	54	3.11 \pm 2.25	2 seg.	1 min. 13 seg.
<u>Heliomaster constantii</u>	23	4.73 \pm 2.84	3 seg.	50 seg.
<u>Cynanthus latirostris</u>	7	3.71 \pm 3.35	2 seg.	53 seg.

Cordia seleriana

Es un arbusto que florece entre abril y julio y que es muy común en las orillas de los arroyos.

Produce una gran cantidad de flores de corola corta que abren entre 8:30 y 10:00 am. La cantidad máxima de néctar se presenta a la hora de apertura de las flores (9:00 am.), declinando después. La concentración es alta en la mañana pero sube hacia el mediodía (Gráfica 18). Las abruptas caídas que presenta la curva de producción de néctar (Gráfica 18) se deben a la ausencia de néctar en las flores muestreadas, que a pesar de estar tapadas presentaban picaduras de robadores de néctar. A partir de las 15:00 horas no puede encontrarse flores con néctar ya que todas ellas han sido perforadas después de lo cual se caen.

En esta planta se presenta un patrón de reparto alimenticio interesante; los colibríes y algunas mariposas la visitan en la mañana antes de que el pico de actividad de los insectos se presente, ya que estos últimos roban vorazmente el néctar, perforando las flores, las cuales se caen inmediatamente. Los robadores perforan la corola en su base, por donde entran a sacar el néctar, razón por la cual no pueden ser los polinizadores.

Por lo tanto si la polinización se lleva a cabo, los polinizadores son los colibríes, en este caso Chlorostilbon canivetii y Amazilia rutila. La visita de los colibríes es máxima en la mañana (de 8:00 a 11:00 am.), (Gráfica 19), habiendo colibríes que forrajean en flores cerradas.

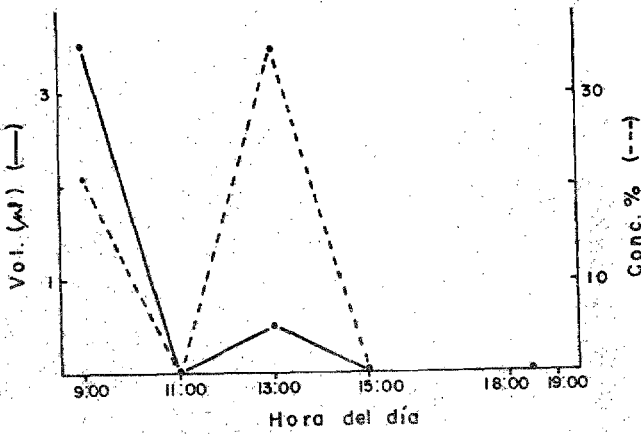
Chlorostilbon canivetii, el más pequeño de los colibríes de la zona, es el visitante más común que consume néctar en muchas flores durante cada visita (tabla 22), siendo su frecuencia de visita (Gráfica 19) un poco baja. Amazilia rutila llega a esta especie de planta ocasionalmente ya que dado su tamaño, sus requerimientos energéticos son altos y este recurso le es insuficiente.

Tabla 22. Flores y Tiempo promedio por visita en Cordia seleriana.

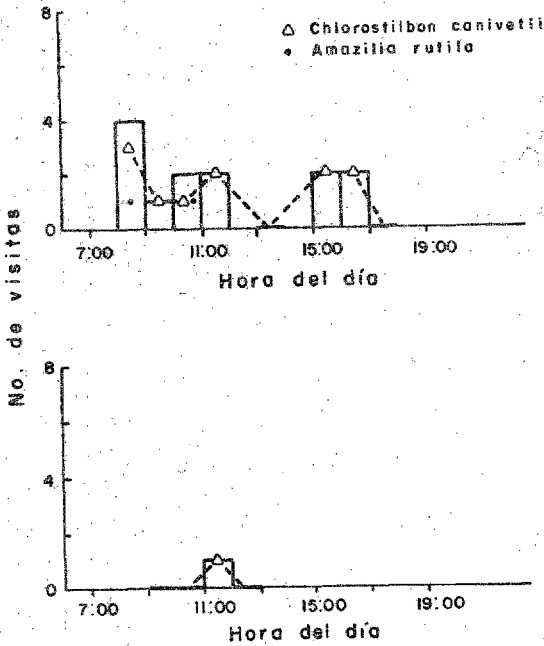
Especie de Visitantes	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	11	11.81 ± 12.73	7 seg.	1 min.34 seg.
<u>Amazilia rutila</u>	2	17.5 ± 21.92	6 seg.	1 min.17 seg.

Tabla 23. Producción de Néctar en Cordia seleriana.

Hora del día	Abril	
	Volumen (μl)	Concentración (%)
9:00	3.56 ± 0.93	20.98 ± 1.70
11:00	0	0
13:00	0.54 ± 0.22	+ 32
15:30	0	0
18:40	0	0



Gráfica 18 Producción de néctar en Cordia seleriana



Gráfica 19 Visitas registradas en Cordia seleriana

Combretum farinosum

Es una liana que crece en las copas de árboles y arbustos de vegetación riparia y en selva mediana subperenifolia. Florece en época de secas. -- (Apéndice 1).

Produce muchas inflorescencias, con flores que ofrecen gran cantidad de néctar con una concentración de azúcares baja. En cuanto a la cantidad de néctar se observan claramente dos picos, uno entre 8 y 10 am. y otro entre 13 y 14 horas (Gráfica 20, tabla 25). La concentración comienza baja y sube hacia el mediodía, manteniéndose constante en la tarde, esto debido, probablemente a la forma de la corola (Stiles, 1978) ya que facilita la evaporación lo cual lleva a que el néctar se concentre cuando la temperatura aumenta.

La visita de colibríes es máxima en dos puntos, entre las 7 y las 11 am. y entre 16 y 19 pm. (tabla 24), en la que la actividad de las aves es máxima y que coinciden con los picos de producción de néctar de la planta --- (Gráficas 20 y 21). Amazilia rutila defiende territorios en esta especie de planta sobretodo en individuos que florecen fuera del período de floración general (Gráfica 21, septiembre), presentando una actividad ininterrumpida a lo largo del día. Como lo muestra la figura 8 en septiembre solo florecen dos especies por lo que Combretum farinosum resulta un recurso mucho más importante que en febrero-junio cuando el número de especies con flor varía entre 5 y 10. En el período de floración el forrajeo es más irregular y no se presenta defensa territorial ya que en esos momentos el recurso es muy abundante y muchas aves hacen uso de él con lo que las interacciones agresivas aumentan.

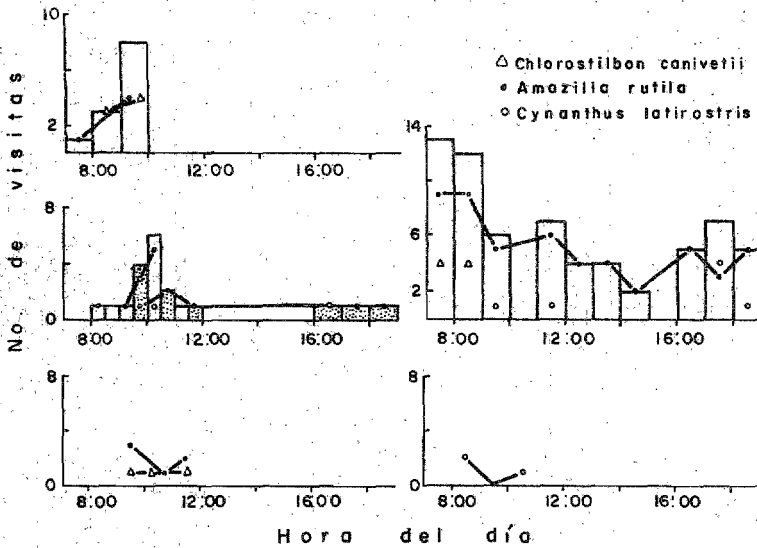
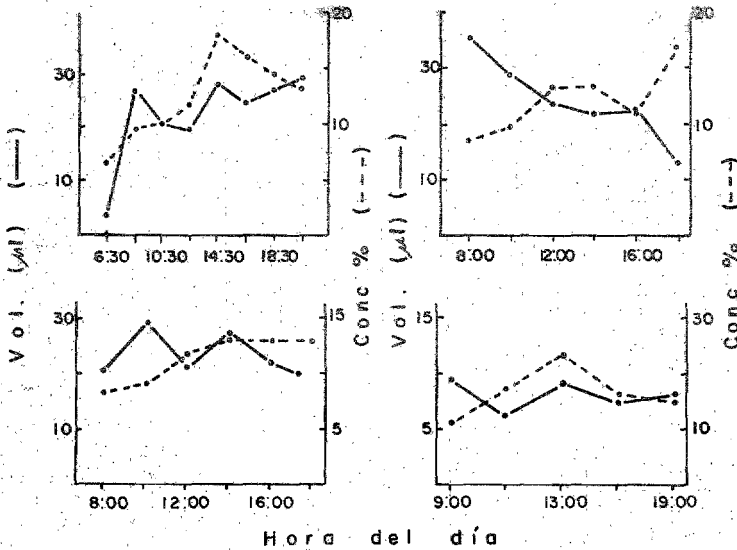
Es este un recurso importante no sólo para los colibríes que se alimentan de esta liana, sino también para muchas otras aves percheras que utilizan a C. farinosum como fuente adicional de energía y también como agua para beber, ya que este elemento es muy escaso en la época en que florece esta planta.

Tabla 24. Flores y Tiempos promedio por visita en Combretum farinosum.

Especie Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rutila</u>	76	9.01 ⁺ - 6.54	2 seg.	1 min. 2 seg.
<u>Cynanthus latirostris</u>	17	13.52 ⁺ - 13.72	2 seg.	1 min. 28 seg.
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	16	7.56 ⁺ - 5.62	1 seg.	58. seg.

Tabla 25. Producción de Néctar en Combretum farinosum.

	Septiembre		Febrero		Febrero		Marzo	
	Volumen (µl)	Concentración (%)	Volumen (µl)	Concentración (%)	Volumen (µl)	Concentración (%)	Volumen (µl)	Concentración (%)
6:00	3.428 ⁺ 1.88	6.5 ⁺ 191						
7:00								
8:00	26.95 ⁺ 3.74	9.46 ⁺ 0.42	20.92 ⁺ 9.63	8.33 ⁺ 1.36	35.86 ⁺ 10.85	8.4 ⁺ 0.48		
9:00							9.58 ⁺ 2.25	11.92 ⁺ 0.66
10:00	20.92 ⁺ 5.44	10.38 ⁺ 1.65	29.59 ⁺ 8.11	9.16 ⁺ 0.48	29.61 ⁺ 12.16	9.86 ⁺ 1.23		
11:00							6.38 ⁺ 1.19	17.12 ⁺ 1.80
12:00	19.19 ⁺ 6.6	11.65 ⁺ 4.18	21.31 ⁺ 7.3	11.6 ⁺ 1.45	24.35 ⁺ 12.02	13.04 ⁺ 2.31		
13:00							9.16 ⁺ 5.56	23.26 ⁺ 2.72
14:00	27.91 ⁺ 4.80	18.01 ⁺ 2.80	27.25 ⁺ 6.98	12.48 ⁺ 0.84	22.07 ⁺ 8.53	13.36 ⁺ 2.23		
15:00								
16:00	24.55 ⁺ 6.23	16.23 ⁺ 2.23	22.21 ⁺ 6.16	13.04 ⁺ 0.85	22.98 ⁺ 9.78	11.2 ⁺ 1.68	7.56 ⁺ 3.31	16.58 ⁺ 1.82
17:00								
18:00	26.32 ⁺ 6.44	14.4 ⁺ 0.85	20.36 ⁺ 6.16	13.18 ⁺ 1.26	13.32 ⁺ 3.62	17.5 ⁺ 1.307		
19:00							7.97 ⁺ 5.49	15.02 ⁺ 1.17
20:00	23.69 ⁺ 5.87	13.35 ⁺ 2.6						



Gráfica 20 Producción de néctar en Combretum farinosum

Gráfica 21 Visitas registradas en Combretum farinosum

Ipomoea wolcottiana

Es un árbol de grandes dimensiones que crece formando parte de la vegetación primaria de las selvas bajas caducifolias.

Produce gran cantidad de flores de corola larga que son visitadas por un gran número de especies de abejas (Apéndice 1). La cantidad máxima de néctar se produce después de las 10:00 am. El néctar es de muy alta calidad, manteniéndose constante durante todo el día en valores por encima del 32%. (Gráfica 22 y tabla 27).

Este patrón de producción de néctar nos habla de la actividad de sus polinizadores, las abejas, cuyo pico de actividad se da entre las 10:00 y las 12:00 horas.

Los colibríes visitan sus flores con mayor frecuencia antes de las 10:00 am., ya que después las abejas monopolizan todas las flores (Gráfica 23). Entre las 7 y las 9 am. esta planta también es visitada por otras aves -- que consumen pétalos, dejando a muchas flores desprovistas de aquellos. Las flores sin pétalos siguen produciendo néctar, lo cual es aprovechado por los colibríes de pequeña talla que de otra manera no pueden consumir néctar. Cynanthus latirostris es el visitante más activo de esta especie presentando altas frecuencias de visita (Gráfica 23) y consumiendo néctar de muchas flores (tabla 26). Este colibrí puede forrajear legítimamente o bien en las flores desprovistas de pétalos. Amazilia rutila es un visitante ocasional consumiendo poco néctar durante cada visita. Chlorostilbón canivetii solo puede forrajear en flores desprovistas de pétalos debido a su corto pico (ver Apéndice 1).

La polinización en este caso es llevada a cabo por las muchas especies de abejas visitadoras, aunque no se descarta la posibilidad de que los colibríes lleven a cabo parte de ella.

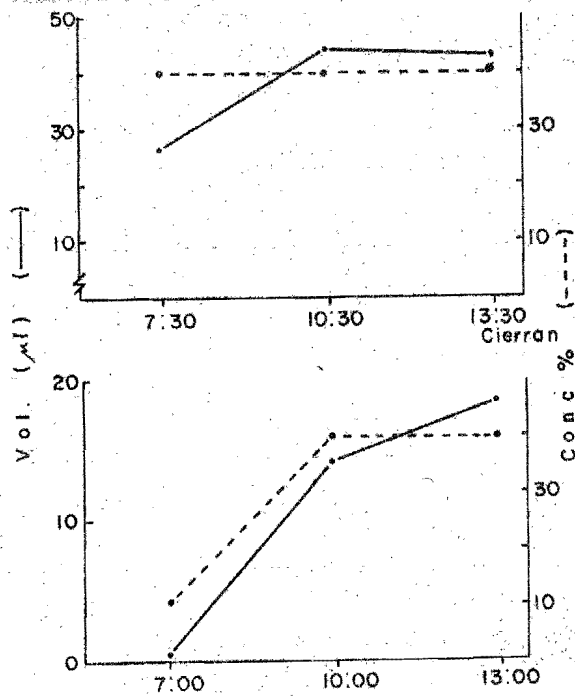
Es un recurso muy importante, sobretodo en el mes de diciembre, ya que es la única planta con flor durante la estación de invierno, que encontramos en la estación, sirviendo así de alimento a todas las especies que permanecen en el área durante este mes, incluyéndose el visitante de invierno Archilochus colubris.

Tabla 26. Flores y Tiempos promedio por visita en Ipomoea wolcottiana.

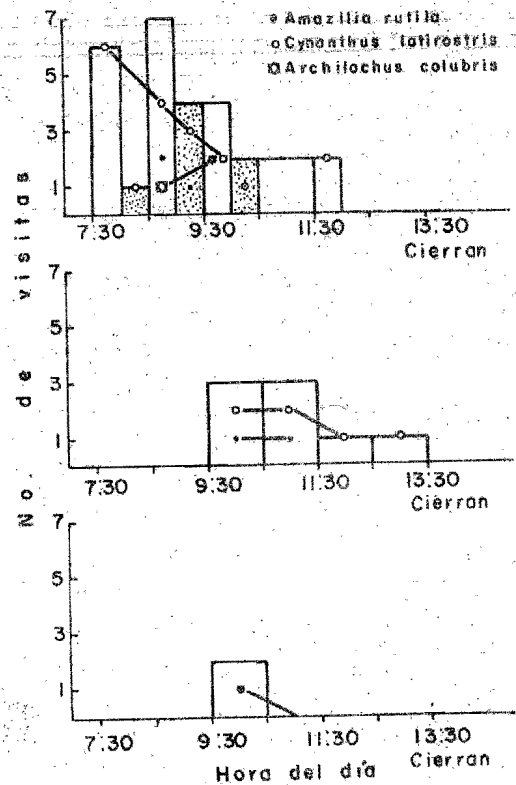
Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Amazilia rutila</u>	6	8.33 ± 8.21	14 seg.	1 min. 3 seg.
<u>Cynanthus latirostris</u>	24	12.0 ± 15.33	5 seg.	5 min. 42 seg.
<u>Archilochus colubris</u>	4	37.0 ± 25.07	10 seg.	2 min. 59 seg.

Tabla 27. Producción de Néctar en Ipomoea wolcottiana.

Hora del día	Enero		Abril	
	Volumen (µl)	Concentración (%)	Volumen (µl)	Concentración (%)
7:00	26.83 ± 6.68	Mayor a 32	0.47 ± 0.96	20
10:00	44.16 ± 4.57	Mayor a 32	14.31 ± 3.67	Mayor a 32
13:00	43.86 ± 8.57	Mayor a 32	18.79 ± 3.72	Mayor a 32



Gráfica 22 Producción de néctar en Ipomoea wolcottiana



Gráfica 23 Visitas registradas en Ipomoea wolcottiana

Vitex mollis

Es un árbol que crece formando parte de la vegetación riparia y es común a lo largo de algunos arroyos de la estación.

Produce gran cantidad de flores de corola corta, con pétalos inferiores modificados formando una plataforma que es utilizada por abejorros y abejas para posarse mientras se alimentan. (Apéndice 1)

La cantidad de néctar que produce es muy poca, aumentando a medida que avanza el día y que sus polinizadores, las abejas, entran en acción. La concentración del néctar es muy alta durante todo el día, lo cual según Cruden (1983) hace pensar en polinización por abejas, que son los únicos animales a los que se les facilita la extracción de un néctar tan viscoso (Gráfica 24 y tabla 29).

Es una flor típica de insectos, sin embargo es visitada por colibríes de talla pequeña y sobretodo a horas tempranas de la mañana cuando la actividad de los insectos es baja (Gráfica 25).

El colibrí que la visita con más frecuencia es Chlorostilbon canivetii, especie que forrajea en gran cantidad de flores, a fin de poder obtener energía suficiente para satisfacer sus necesidades (tabla 28). Este colibrí tiene que visitar áreas restringidas, en donde la actividad de las abejas es menor, ya que estos insectos son territoriales y lo agreden continuamente. Amazilia rutila la visita ocasionalmente.

Para esta planta, sin duda alguna, los polinizadores son los insectos.

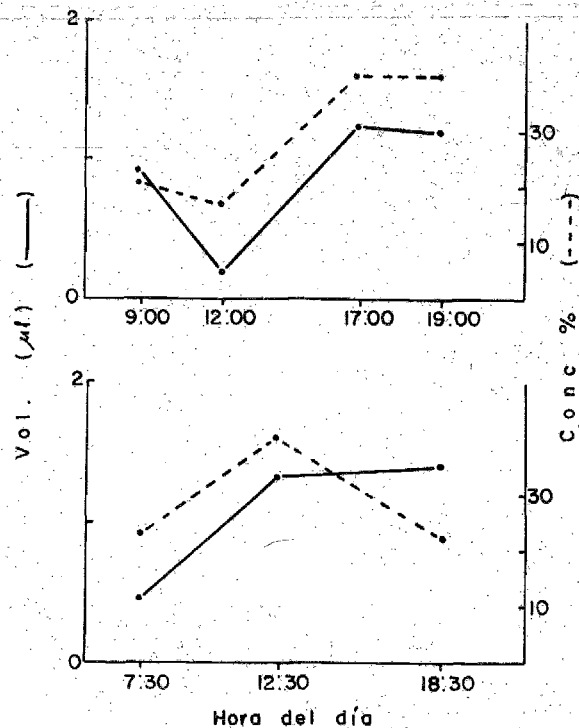
Tabla 28. Flores y Tiempos promedio por visita en Vitex mollis.

Especie de Visitante	# Visitas	# Flores promedio por visita	Tiempo de Visita	
			Mínimo	Máximo
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	55	34.12 \pm 40.47	3 seg.	7 min. 6 seg.
<u>Amazilia rutila</u>	2	26 \pm 32.52	25 seg.	1 min.

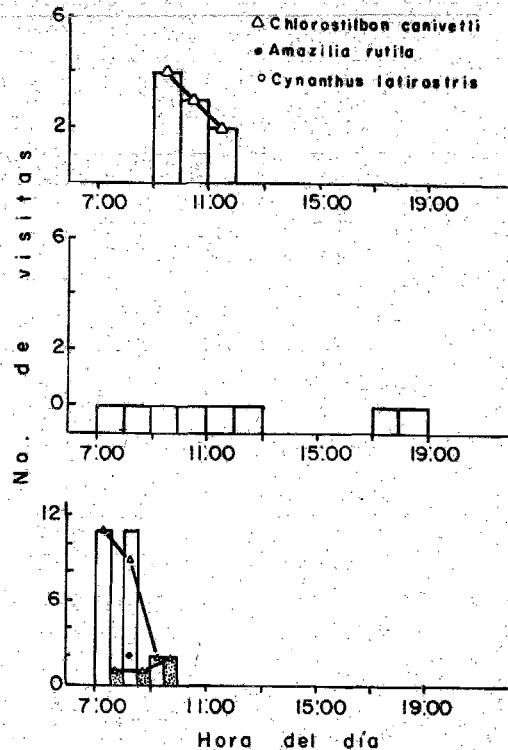
Tabla 29. Producción de Néctar en Vitex mollis.

Hora del día	Marzo		Abril	
	Volumen (μ l)	Concentración (%)	Volumen (μ l)	Concentración (%)
7:00			0.47 \pm 0.22	23.66 \pm 6.35
8:00				
9:00	0.93 \pm 0.65	21.05 \pm 10.48		
10:00				
11:00				
12:00	0.22 \pm 0.20	17	1.31 \pm 0.43	mayor a 32
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00	1.24 \pm 0.43	mayor a 32		
18:00			1.401 \pm 0.86	22.46 \pm 0.611
19:00	1.21 \pm 0.42	mayor a 32		





Gráfica 24 Producción de néctar en *Vitex mollis*



Gráfica 25 Visitas registradas en *Vitex mollis*

2. Análisis de la Comunidad de Nectarívoros

a) Introducción.

El trabajo de censos realizado como parte del proyecto general de conocimiento de la comunidad avifaunística, que se está llevando a cabo en la zona ha permitido conocer algunos aspectos de su composición estacional. Se encuentran en la zona un total de aproximadamente 230 especies representadas de 49 familias. (Arizmendi et al, en prep.)

Las especies componentes de esta comunidad han sido agrupadas según el tiempo que pasan en la estación y las actividades que durante su permanencia realizan. De esta manera las categorías definidas han sido las siguientes: Residente, Migratorio, Visitante de Invierno, Visitante de verano y Migrante altitudinal. (Tabla 30).

La comunidad de nectarívoros es altamente cambiante siendo una buena parte de sus componentes flotantes, debido a la marcada estacionalidad del sistema, que condiciona una distribución desigual de los recursos alimenticios a lo largo del año.

La comunidad de nectarívoros de la estación está compuesta principalmente por especies de la Familia Trochilidae, siendo estas las únicas aves especializadas para consumir néctar como base de su alimentación en este sistema. Existen, sin embargo, algunas otras aves que ocasionalmente utilizan el néctar como complemento alimenticio. Las principales familias cuyos representantes han sido observados consumiendo néctar son:

Psittacidae, Picidae, Tyrannidae, Corvidae, Muscicapidae (Turdinae) y Emberizidae (Parulinae, Cardinalinae e Icterinae).

De la familia Trochilidae se encuentran reportadas 7 especies para la región; (Arizmendi et al, en prep.) Phaethornis superciliosus, Chlorostilbon canivetii, Cyananthus latirostris, Amazilia rutila, Helionaster constantii,

Tilmatura dupontii y Archilochus colubris, y de estas 7 especies se detectaron 5 en el sitio de estudio, C. canivetii, C. latirostris, A. rutila, H. constantii y A. colubris; en cuanto a las otras dos especies se piensa que por sus hábitos y necesidades alimenticias, no pueden encontrarse en la estación por requerir, en el caso de P. superciliosus de sitios húmedos básicamente y T. dupontii que es una especie reportada para sitios arriba de los 1000 msnm. (Schaldach 1963 y Mc Writer 1976).

Los resultados obtenidos en cuanto a su permanencia en la estación están representados en la Tabla 30.

b) Distribución espacial y temporal de los Troquílidos.

De las cinco especies que fueron detectadas en la zona, solamente dos permanecen en ella durante todo el año reproduciéndose ahí. De ellas Amazilia rutila es la más abundante, presentando densidades relativas altas durante todo el año y en los tres transectos de observación (tabla 31). Su coeficiente de detectabilidad (Gráfica 26A) se mantiene alto durante el año siendo en todos los transectos mayor de febrero a octubre, cuando oscila entre 0.1 y 0.2, es decir en estos meses se tiene entre el 10 y el 20% de probabilidades de encontrarlo. A esta especie se le puede detectar en los tres transectos presentando densidades más altas en el Eje Central. Cyananthus latirostris ha sido detectado durante todo el año en observaciones directas; en los censos presenta una mayor detectabilidad entre septiembre y diciembre en el Eje Central y La Virgencita; en el Tejón, parte más seca de la estación, es abundante entre marzo y julio cuando el recurso alimenticio es común ahí (tabla 31, Gráfica 26B). Chlorostilbon canivetii es un migratorio que se encuentra en Chamela en primavera-verano moviéndose hacia otras zonas después. Cuando está presente en la estación, sólo ha sido detectado en lugares no perturbados, Tejón y Eje Central, estando completamente ausente de la Virgencita, sitio en donde se realizan cultivos periódicos. (Tabla 31, Gráfica 26C). Heliomaster constantii, el más grande de los colibríes de la zona es un migrante altitudinal que se reproduce en la estación y se mueve en busca de lugares con mayor abundancia de recursos. Su detectabilidad es mayor entre marzo y noviembre para los tres transectos; su densidad relativa es mayor en el sitio perturbado, siendo más común en el Eje Central (parte más húmeda de la estación) que en el Tejón (parte más seca) (Tabla 31, Gráfica 26D). Su mayor abundancia en sitios perturbados se debe probablemente a su tamaño y a sus hábitos alimenticios, ya que en lugares abiertos se tiene mayor facilidad de vuelo y en estos sitios es en donde hay números mayores de insectos, siendo esta especie fuertemente insectívora (Feinsinger, 1976, 1978).

Archilochus colubris es un visitante de invierno que se reproduce más al norte y pasa por la región de Chamela en su migración invernal hacia el sur. No se tienen datos ni de coeficiente de detectabilidad ni de densidad relativa por no haber sido detectado en el trabajo de censos.

Se tienen algunas observaciones de reproducción. Amazilia rutila se reproduce en junio y julio, y Helimaster constantii en febrero; para estas dos especies se tienen observaciones de nidos ocupados en ambas temporadas. Adicionalmente nidos viejos al parecer de Cyananthus latirostris pero no se han detectado nidos en uso.

El trabajo de redes realizado en la estación permitió obtener datos métricos de los ejemplares, así como establecer sus períodos de muda, grasa y reproducción, todos estos datos se encuentran contenidos en la tabla 33.

En la tabla 32 puede apreciarse el uso que los colibríes dan a los diferentes estratos, medido como el número de individuos de la especie detectados en el estrato durante el trabajo de censos. En el sotobosque superior es en donde se presentan la mayoría de las detecciones de colibríes seguido por el sotobosque medio, siendo utilizado en mayor medida el sotobosque inferior. No se detectó ninguno en el suelo debido, sin duda alguna, a su incapacidad para perchar en ese sitio. Son más abundantes en las partes altas de la vegetación por ser ahí en donde el vuelo se ve facilitado, lo que reduce el tiempo de búsqueda de recursos. Para corroborar estadísticamente el uso diferencial de los estratos se aplicó una prueba de ji cuadrada, asumiendo como hipótesis nula que los estratos se utilizan de una manera homogénea; los resultados rechazan claramente la hipótesis nula (tabla 32).

Tabla 30. Categorías de los Troquílidos de la Estación de Biología,
Chamela.

Especie	Residente	Visitante Verano	Visitante Invierno	Migratorio
<u>Amazilia rutila</u>	X			
<u>Cyanthus latirostris</u>	X			
<u>Chlorostilbon canivetii</u>				X
<u>Heliomaster constantii</u>				X (A)
<u>Archilochus colubris</u>			X	

Migratorio: Se reproduce en la zona, pero se mueve ya sea altitudinalmente (A) o latitudinalmente (L).

Visitantes: Se reproducen en otro sitio y usan la estación como lugar de alimentación durante verano o invierno.

Residente: Pasa todo el año en la Estación, reproduciéndose en ella.

Tabla 31. Densidades relativas de los colibríes detectados durante el trabajo de censos realizado en el período marzo 1985-julio 1986.

		<u>Amazilia rutila</u>			<u>Chlorostilbon canivetii</u>			<u>Cynanthus latirostris</u>			<u>Helimaster constantii</u>		
		T	EC	V	T	EC	V	T	EC	V	T	EC	V
Mr	85	10.25	9.837		12.8	7.602			12.8	12.8		12.8	
A		13.63	12.8	38.4								12.8	25.6
My													
Jn		28.27	11.44	9.69		10.04						12.9	12.9
Jl		25.80	16.46	10.04									12.9
Ag		12.90	12.90										
S		25.80	25.81	10.04		12.90					6.4	25.81	25.81
O		64.52	103.22	25.58		12.90				12.90			12.90
N		12.90	12.90							12.90			
D				12.90									
E86		25.81									12.90		
F		7.44	12.90	20.83									
M		24.6	6.4	6.4				12.90					
A		22.4	6.59	13.64		12.90		12.90	12.90				
My		23.48	7.67	11.77				12.80	7.81	12.90		12.80	
Jn		22.82		12.90	12.90								
Jl		10.42	6.4	17.23		12.90		12.90					

T = Tejón, EC = Eje Central y V = Virgencita

E = Enero, F = Febrero, Mr = Marzo, A = Abril, My = Mayo, Jn = Junio, Jl = Julio Ag = Agosto, S = Septiembre, O = Octubre.

N = Noviembre, D = Diciembre

Tabla 32. Estratificación de los Troquílidos en Chamela, Jalisco.

Especie Ave	# veces que se detectó en los diferentes Estratos					
	S	SI	SM	SS	D	A
<u>Amazilia rutila</u>	0	21	60	103	18	0
<u>Cyananthus latirostris</u>	0	0	5	11	6	0
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	0	1	10	5	7	0
<u>Heliomaster constantii</u>	0	1	4	11	4	0
	0	23	79	130	35	0

S = Suelo, SI = Sotobosque inferior SM = Sotobosque Medio, SS = Sotobosque Superior, D = Dosel, A = Aérea.

	χ^2		P		G.I.
<u>A. rutila</u>	94.49		0.995		3
<u>C. latirostris</u>	2.80	0.90	P 0.75		2
<u>C. canivetii</u>	7.42	0.95	P 0.90		3
<u>H. constantii</u>	11.6	0.995	P 0.99		3

	χ^2		P		G.I.
SI	3.415	0.75	P 0.5		3
SM	2.54	0.75	P 0.5		3
SS	3.81	0.75	P 0.5		3
D	12.105	0.995	P 0.99		3

Tabla 33. Medidas Generales de las Aves de la Familia Trochilidae. Datos tomados de ejemplares capturados con redes en la Estación y de ejemplares depositados en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, UNAM.

Especie Ave	W	CE	AP	AG	Muda	Grasa	Reproducción
Ar	4.30 ± 0.13	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17	5.53 ± 1.12	E-My	N-E	Jn-A
Cl	2.98 ± 0.32	20.9 ± 0.40	3.92 ± 0.74	4.45 ± 0.63	My-S	My	S(?)
Cc	2.14 ± 0.26	13.59 ± 1.44	2.45 ± 0.07	---	N-My	Jl-N	---
Hc	7.5 ± 0.98	33.73 ± 1.18	4.5 ± 1.41	---	My	S-N	F
Ac	2.81 ± 0.34	16.48 ± 1.08	2.05 ± 0.32	---	F-My	S-My	---
Td	---	11.98 ± 0.45	1.65 ± 0.03	---	---	---	---
Ps	5.7 ± 0.62	41.45 ± 2.74	3.63 ± 0.37	---	F-A	A-Jn	---

Ar = Amazilia rutila, Cl = Cyananthus latirostris, Cc = Chlorostilbon canivetii,

Hc = Heliomaster constantii, Ac = Archilochus colubris, Td = Tilmatura dupontii,

Ps = Phaethornis superciliosus

E=Enero, F=Febrero, Mr=Marzo, A=Abril, My=Mayo, Jn=Junio, Jl=Julio, Ag=Agosto,

S=Septiembre, O=Octubre, N=Noviembre y D=Diciembre.

W=Peso (grs), CE=Culmen expuesto(mm), AP=Amplitud Pico(mm), AG=Amplitud Garganta(mm).

C) Territorialidad y Competencia.

La competencia puede definirse, de una manera general como la acción recíproca entre dos o más organismos que utilizan un mismo recurso que es limitante (Krebs, 1978). En relación con los recursos alimenticios puede decirse que la competencia se da, cuando al ser el recurso escaso dos individuos de la misma o diferentes especies, precisan utilizarlo como base de su alimentación, resultando una serie de interacciones en donde uno de los individuos es relegado quedando el otro en completo uso del territorio.

El término territorio es definido como un sitio espacialmente limitado en donde los residentes restringen, mediante interacciones agresivas, el uso del recurso alimenticio, en este caso néctar, para satisfacer sus necesidades (Wolf, 1969).

Un residente, es decir un organismo territorial, es aquel que restringe sus actividades a un sitio por un período que va desde algunas horas hasta más de un día, defendiendo los recursos alimenticios que en el sitio se encuentren (Wolf, 1969).

En el presente trabajo se ha considerado un organismo como territorial -- cuando permanece en el sitio de observación haciendo uso del recurso y defendiéndolo por un período de media hora o más. Los organismos que visitan las flores y que no defienden el recurso, sino que solo permanecen -- cerca de él el tiempo necesario para visitar sus flores, son denominados como "Trapliners" o farrajeadores en transectos.

La competencia entre las diferentes especies fue medida como número de encuentros agresivos que se presentan entre ellos, en donde hubo un ganador absoluto.

En la tabla 34 se puede observar el total de encuentros agresivos registrados en el presente estudio en todas las plantas observadas. Se aprecia que Amazilia rutila es el colibrí más territorial, habiendo ganado 182 de 212 encuentros registrados. A. rutila es entre los colibríes residentes el más grande (tabla 33) y el más abundante. (tabla 31), siendo el que monopoliza el uso del recurso alimenticio, utilizando las plantas cuyo contenido energético es mayor (tabla 3). Helimaster constantii es el más grande de los colibríes, sin embargo, su posición jerárquica es secundaria, esto es debido, sin lugar a dudas, a su movilidad (tabla 30) y a su baja densidad relativa por lo que, sólo defiende territorios en algunas especies de plantas (tabla 3), siendo este su modo habitual de obtener el alimento. Cyananthus latirostris, el otro colibrí residente, presenta un tamaño menor al de A. rutila (tabla 33), por lo que no es exitoso al defender territorios, alimentándose comúnmente recorriendo transectos de forrajeo, en los cuales se introduce, ocasionalmente en territorios defendidos, de lo cual resulta el alto número de encuentros perdidos por esta especie (tabla 34). Chlorostilbon canivetii, el más pequeño de los colibríes del área (tabla 33), es relegado completamente, dedicándose a consumir néctar en plantas cuya recompensa es baja (tabla 3), o bien introduciéndose momentáneamente a plantas defendidas en donde invariablemente es agredido por los colibríes territoriales, lo cual puede verse en la tabla 34 ya que C. canivetti no ganó algún encuentro interespecífico.

Archilochus colubris es el único visitante de invierno (tabla 30); se alimenta siguiendo transectos de forrajeo, ya que dado su tamaño y su corta permanencia en la estación todos los colibríes presentes en ella pueden relegarlo de los recursos alimenticios.

A continuación se presenta un análisis por separado del uso de los diferentes recursos registrados en el área de estudio.

Tabla 34. TOTAL DE ENCUENTROS AGRESIVOS REGISTRADOS
CON UN GANADOR ABSOLUTO

		PERDEDOR				%	%
		Ar	Cc	Cl	Hc		
G A N A D O R	Ar	85	26	35	36	46.70	53.30
	Cc	0	5	0	0	100	0
	Cl	0	1	8	0	88.88	11.11
	Hc	8	0	2	6	37.5	62.5

Total de encuentros agresivos registrados : 212

Especie	# de Encuentros ganados	% del Total de encuentros ganados
<u>Amazilia rutila</u> (Ar)	182	85.849
<u>Chlorostilbon canivetii</u> (Cc)	5	2.358
<u>Cyanthus latirostris</u> (Cl)	9	4.245
<u>Helionaster constantii</u> (Hc)	16	7.547
Totales	212	100.00 %

Hamelia versicolor

Esta especie de planta produce néctar en cantidades moderadas (tabla 3), pero su período de floración coincide con la época en donde las flores -- son escasas (Fig. 7 y 8), por lo que es un recurso muy importante.

Amazilia rutila defiende territorio con mucho éxito permaneciendo en las inmediaciones de la planta durante todo el día, agrediendo a todos los in trusos, incluyendo a algunas mariposas. (Tabla 35).

Cyananthus latirostris es el único colibrí que ganó encuentros en esta planta, siendo la mayoría intraespecíficos ganándole solo a Chlorostilbon -- canivetii (tabla 35).

Tabla 35. Encuentros agresivos registrados en Hamelia versicolor.

	PERDEDOR					Encuentros	Encuentros
		Ar	Cc	Cl	Hc	intraespecíficos	interespecíficos
G A N A D O R	Ar	28	8	6	1	65	35
	Cc	-	-	-	-	--	--
	Cl	-	1	5	-	83.3	16.6
	Hc	-	-	-	-	--	--

Dominante : Amazilia rutila



Combretum farinosum

Esta planta produce gran cantidad de néctar muy diluído, por lo que es utilizada como bebedero por muchas especies de aves.

Amazilia rutila es la única especie de colibríes que defiende territorios en esta planta, siendo más común que esto suceda cuando la abundancia del recurso es baja. La mayoría de los encuentros agresivos son interespecíficos registrándose sólo 6 encuentros intraespecíficos (tabla 36).

Chlorostilbon canivetii sólo ganó un encuentro en contra de un individuo de su misma especie, registrándose la agresión en un lugar no defendido. (tabla 36).

Tabla 36. Encuentros agresivos en Cobretum farinosum.

		PERDEDOR				%	%
		Ar	Cc	Cl	Hc		
G A N A D O R	Ar	6	15	12	-	18.18	81.81
	Cc	-	1	-	-	100	--
	Cl	-	-	-	-	--	--
	Hc	-	-	-	-	--	--

Dominante : Amazilia rutila.

Ipomoea bracteata

Esta planta es un recurso muy importante por la cantidad de néctar (tabla 3) que secreta y por la gran abundancia de flores en el momento de su pico de floración

Es por esta abundancia por lo que se registran pocos encuentros agresivos siendo Amazilia rutila la única especie ganadora (tabla 37).

Tabla 37. Encuentros agresivos en Ipomoea bracteata.

		PERDEDOR				%	%
		Ar	Cc	Cl	Hc		
G A N A D O R	Ar	3	-	1	-	75	25
	Cc	-	-	-	-	--	--
	Cl	-	-	-	-	--	--
	Hc	-	-	-	-	--	--

Mirabilis sp.

Esta planta es un recurso energéticamente pobre que ofrece poco néctar y en un período de tiempo muy corto (tabla 3); por esta razón sólo se registraron 3 encuentros agresivos intraespecíficos, siendo Cynanthus latirostris el protagonista de éstos. Amazilia rutila especie dominante en la comunidad estudiada no gasta energía en defender esta planta.

Tabla 38. Encuentros agresivos en Mirabilis sp.

		PERDEDOR				%	%		
		Ar	Cc	Cl	Hc			Encuentros Intraespecíficos	Encuentros Interespecíficos
G A N A D O R	Ar	-	-	-	-	--	--		
	Cc	-	-	-	-	--	--		
	Cl	-	-	3	-	100	--		
	Hc	-	-	-	-	--	--		

Ceiba aesculifolia

Este árbol es un recurso muy importante que atrae tanto a colibríes como a una variedad de abejas y algunos murciélagos. Cada individuo produce gran cantidad de flores lo que permite la creación de varios territorios, encontrándose un sitio en el que seis individuos de Amazilia rutila, dos de Heliomaster constantii y un Cynanthus latirostris compartían las flores de un solo árbol, defendiendo las dos primeras especies áreas restringidas de él, siendo el tercero solo un visitante ocasional.

La mayor parte de los encuentros agresivos se dan entre individuos de la misma especie o entre A. rutila y H. constantii, por lo que se piensa que la dominancia en este caso está compartida (tabla 39).

Tabla 39. Encuentros agresivos registrados en Ceiba aesculifolia.

		PERDEDOR				%	%
		Ar	Cc	Cl	Hc		
G A N A D O R	Ar	30	-	7	4	73.17	26.82
	Cc	-	-	-	-	--	--
	Cl	-	-	-	-	--	--
	Hc	5	-	1	1	14.28	85.71

Dominante : compartido entre Amazilia rutila y Heliomaster constantii

Opuntia excelsa

Al igual que Ceiba aesculifolia esta planta produce gran cantidad de flores que ofrecen abundante néctar durante el día.

Es defendida incesantemente por Amazilia rutila quien se enfrenta con mucho éxito a todos los demás colibríes de la zona. Heliomaster constantii es su principal competidor, quien ataca en grupos al conjunto de individuos de A. rutila que defienden el árbol, siendo la mayoría de las veces ahuyentados los invasores. Se registraron hasta 5 individuos de A. rutila defendiendo áreas restringidas de un mismo árbol agredándose entre sí sólo al invadir un territorio ajeno. Al parecer dentro del grupo de defensores existe cierta jerarquía siendo uno el que domina, ganando los encuentros intraespecíficos, y el que goza de las áreas más expuestas a la luz solar.

Tabla 40. Encuentros agresivos registrados en Opuntia excelsa.

	PERDEDOR				%	%	
	Ar	Cc	Cl	Hc			Encuentros intraespecíficos
GANADOR	Ar	16	2	9	31	65	35
	Cc	-	-	-	-	--	--
	Cl	-	-	-	-	--	--
	Hc	-	-	1	-	0	100

Nopalea Karwinskiana

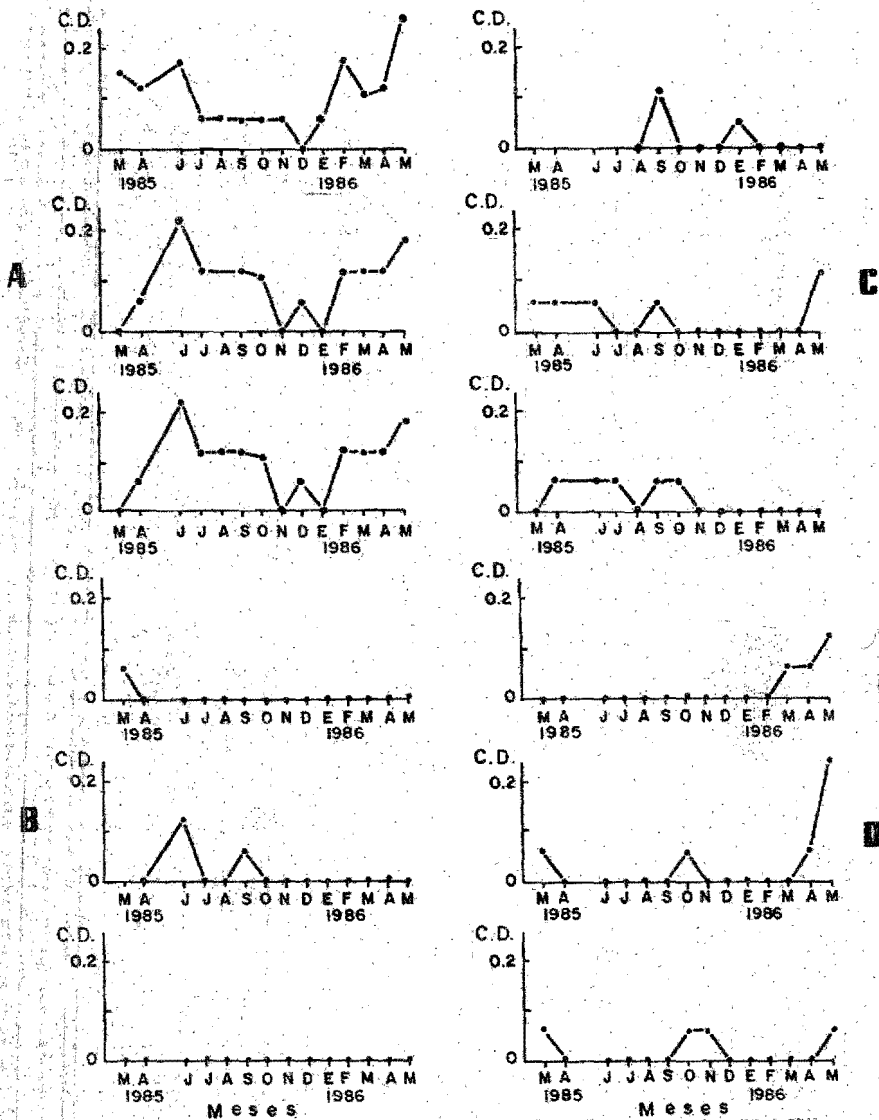
En esta planta cuya producción de flores es muy baja, por lo que aunque se da la defensa territorial, pocas son las agresiones registradas. Esto aunado a su largo tamaño de corola (Apéndice 1), que hace que sólo dos especies de colibríes puedan visitarla.

Como ya se dijo, la repartición del recurso se da en esta planta de manera estacional, ya que Amazilia rutila la defiende al principio de su floración cuando Helimaster constantii no está en el área y deja de visitar la o la utiliza ocasionalmente cuando este último llega, monopolizando este recurso.

Los encuentros agresivos se presentan únicamente entre estas dos especies de colibríes, resultando H. constantii ganador en todos los casos.

Tabla 41. Encuentros agresivos registrados en Nopalea karwinskiana.

	PERDEDOR				%	%
	Ar	Cc	Cl	Hc		
G A N A D O R	Ar	-	-	-	-	--
	Cc	-	-	-	-	--
	Cl	-	-	-	-	--
	Hc	3	-	-	5	62.5



GRAFICA 26 Coeficientes de Detectabilidad de las especies de colibríes - registradas en censos. A. *Amazilia rutila*, B. *Chlorostilbon canivetii*, C. *Helionaster constantii*, D. *Cyananthus latirostris*. El orden de las gráficas es para todos los casos; superior vereda Tejón, centro vereda Eje Central e inferior La Virgencita.

11/3/79
VII. Conclusiones

En el presente estudio se encontraron un total de 23 especies de plantas visitadas por colibríes, de las cuales once son polinizadas por ellos, -- cuatro son polinizadas por colibríes en colaboración con otro polinizador y ocho son plantas cuya reproducción depende solo de los insectos siendo los colibríes solamente robadores de néctar.

Las plantas polinizadas por colibríes presentan el síndrome de Ornitofilia bien caracterizado (Faegri y van der Pijl, 1979), producen néctar en cantidades moderadas (0.72-26.95 μ l), pero de alta concentración (18.09- -- 29.14 % azúcar) características que caen dentro de la definición de Cruden (1983), para las flores de colibríes.

Las plantas polinizadas por insectos presentan un síndrome floral distinto siendo su color y forma variados pero teniendo siempre una plataforma de aterrizaje y un olor, características que separan a este grupo del anterior.

En Chamela, las plantas polinizadas por colibríes, en general, forman parte de la vegetación secundaria, siendo muy importantes las epífitas, plantas cuya abundancia es característica de la selva baja caducifolia. Son también importantes los bejucos, cuya presencia está ligada a las condiciones prevalecientes en este tipo de vegetación. Destaca también la presencia de plantas arbústivas, formadoras de vegetación riparia siendo en estos lugares donde la abundancia de colibríes es mayor.

De entre las plantas que forman parte de la vegetación primaria y que son polinizadas por colibríes destacan las de la familia Cactaceae representada por dos especies, siendo una de ellas, Opuntia excelsa importante por ser endémica de un área muy restringida y por presentarse en ella un complejo sistema de territorialidad.

En general, las plantas polinizadas por colibríes ofrecen una recompensa de alta calidad lo cual hace que la competencia por el recurso sea alta, sobretodo, en los meses en donde las flores son muy escasas en la Estación.

De las siete especies de colibríes reportados para la zona, se detectaron cinco, siendo dos de ellos residentes, dos migrantes altitudinales y un visitante de invierno. Las otras dos especies no se encuentran en el área de la Estación por estar sus hábitos ligados a lugares húmedos con presencia de charcos o agua corriente durante todo el año. En octubre de 1986, Ornelas (com. pers.) registró la presencia de un individuo de Amazilia violiceps que forrajó repetidas veces en Justicia mexicana, siendo este un nuevo reporte para la Estación.

La comunidad de colibríes está estructurada de una manera muy similar a la encontrada por Feinsinger (1976). Amazilia rutila es el residente más abundante para la zona y es el que monopoliza la mayoría de los recursos, estando la comunidad estructurada a su alrededor. Cyananthus latirostris ocupa los recursos que no están defendidos por el primero, siendo siempre un subordinado de este. Heliomaster constantii es el colibrí más grande de la zona, por lo que se podría esperar que fuese el dominante; sin embargo, esto no sucede y se debe seguramente a la gran movilidad de este último y a sus altos requerimientos energéticos que lo obligan a buscar recursos más ricos y a complementar su dieta con insectos, mismos que son consumidos en grandes cantidades; este colibrí es el único que defiende territorios con éxito por períodos prolongados, desplazando a A. rutila en Nopalea karwinskiana cosa debida a las ventajas morfológicas que tiene sobre ella para visitar las largas y cerradas flores de esta planta. Chlorostilbon canivetii, el más pequeño de los colibríes en la Estación, restringe su permanencia a aquellos meses en los que la abundancia de las flores de insectos es muy grande, utilizándolas como fuente alimenticia principal. Archilochus colubris es un visitante de invierno, por lo que su dominancia es muy baja o nula, utilizando los recursos que no son monopolizados por los residentes.

En Chamela, existen pocas especies de colibríes si se compara con otras áreas estudiadas; Des Granges (1979) en un área con vegetación similar en el Volcán de Colima reporta 10 especies de colibríes, de los cuales dos son residentes, seis son migrantes altitudinales y dos visitantes de invierno. Desgraciadamente este es el único estudio realizado en México en un área de vegetación similar, por lo que es difícil generalizar al respecto. Sin embargo puede decirse que el número reducido de especies puede deberse a la fuerte monopolización que hace Amazilia rutila de los recursos alimenticios aunado a la baja abundancia de estos últimos en el área.

2x94
Limp
Colim

La relación planta-ave es para el caso de Chamela poco estrecha siendo ambas partes generalistas. Esto es un reflejo claro de la marcada estacionalidad del área que dificulta la posibilidad de evolución de adaptaciones que lleven a cierta especificidad en cuanto a hábitos alimenticios o de polinizador, por ser esto un riesgo para la supervivencia de las especies ya que si por algún motivo una desaparece la otra podría tener graves problemas para sobrevivir. La estrategia que se presenta entre las plantas es, en algunos casos, una sucesión estacional en los períodos de floración, lo cual evita la competencia por polinizadores, y en otras una floración preferencial en el período en el que los insectos no compiten con los colibríes por el néctar con lo que evitan "gastos" energéticos inútiles. Los colibríes en ese sentido, son extremadamente generalistas, cambiando estacionalmente como lo hace el recurso. Son además extremadamente móviles, cambiando su lugar de permanencia de acuerdo a la abundancia del recurso.

El sistema de polinización por colibríes es poco importante en relación con otros sistemas de polinización en la zona, siendo la entomofilia el síndrome predominante en las familias de plantas más importantes para la zona.

El presente estudio permite también tener una idea de la dinámica de la comunidad de aves de Chamela, cuyos patrones conductuales deben ser muy simi

lares a los presentados aquí de la comunidad de nectarívoros ya que ambas están sujetas a las mismas presiones medio ambientales.

Por último, quiero hacer notar la importancia que tiene el que se sigan dando estudios de este tipo en todos los ecosistemas presentes en nuestro país, lo cual nos llevará a conocer mejor nuestros recursos naturales y - por permitirá un aprovechamiento racional de ellos.

VIII. Literatura citada.

- Alvarado, R. 1915. Los colibríes Mexicanos. Bol. Dir. Est. Biol. 1:45-95
- American Ornithologist's Union (AOU). 1983. Check-list of North American Birds. 877 pp.
- Arizmendi, A.M.C., H.A. Berlanga, L.M. Márquez, M.L. Navarajo y J.F. Ornelas. Lista de Aves de la Estación de Biología Chamela en preparación.
- Austin D.V. 1975. Bird Flowers in the Eastern United States. Florida Sci. 38:1-12.
- Bailey, F.M. 1928. Birds of New Mexico. New Mexico Department of Fish and Game, Santa Fe.
- Baker, H.C. 1978. Chemical aspects of the Pollination Biology of Woody Plants in the Tropics. In Tropical Trees as Living Systems (P.B. Tomlinson and M.H. Zimmermann, ed.) Cambridge University Press.
- Beard, J.S. 1944. Climax Vegetation in Tropical America. Ecology 25:127-158.
- _____, 1946. Los Climax de Vegetación en la America Tropical. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellin 6:225-293
- _____, 1955. The Classification of Tropical American Vegetation Types. Ecology 36:89-100.
- Brandt, H. 1951. Arizona and its Bird life. Bud Research-Foundation Cleveland, Ohio. pp.
- Bravo-Hollis, H. 1978. Las Cactáceas de México. Univ. Nal. Aut. de México. 743 pp.
- Bullock, S.H. 1986. Climate of Chamela Jalisco and Trends in the South Coastal Region of Mexico. Arch.Met.Geoph.Brod.Ser.B. 36:297-316.
- Cottam, C. and P. Knappen. 1939. Food of some uncommon North American Birds. Auk. 49:479-481.

- Cruden, R.W. and S.M. Hermann. 1983. Studing Nectar? Some observations on the art. In: The Biology of the Nectaries. (Bentley B. and E. Thomas, eds.) Columbia Press, New York:223-241.
- Cruden, R.W., S.M. Hermann y S. Peterson. 1983. Patterns of Nectar Production and plant-pollinator coevolution. In: The Biology of Nectaries. (B. Bentley and T. Elias, eds.) Columbia University Press, New York:80-125.
- Des Granges, J.L. 1979. Organization of a tropical Nectar Feeding Bird Guild in a Variable Environment. The Living Bird. Seventeenth Anual. Cornell laboratory of Ornithology 199-236. → *Chew*
- Dickey D.R. and A.J. van Rossem. 1938. The Birds of El Salvador. Field Mus, Nat. Hist. Zool. Ser. 23:1-609.
- Dorst, J. 1976. La Vida de las Aves. Tomo II. Educaciones Destino, Barcelona. 797 pp.
- Diellman, W.E. 1965. A Biogeographic Account of the Herpetofauna of Michoacan, México. Univ. Kansas. Publ. Mus. Nat. Hist. 15:627-709.
- Edwards, P.E. 1972. A Field Guide to the Birds of Mexico. E.P. Edwards. USA.
- Emlen, J.T. 1971. Population Densities of Birds Derived from Transect Counts. Auk 88:823-342.
- _____, 1977. Estimating Breeding Season Bird Densities from Transect Counts. Auk 95 (3):455-468.
- Faegri K. and van der Pijl, L. 1979. The Principles of Pollination Ecology. Second revised ed. Pergamon Press, Oxford England.
- Feinsinger, P. 1976. Organization of a Tropical Guild of Nectarivorus Birds. Ecol. Monogr. 46:257-291.
- _____, 1978a. Ecological Interactions between Plants and Hummingbirds in a successional Tropical Community. Ecol. Monogr. 48:269-287.
- _____ and R.K. Colwell. 1978b. Community Organization among Neotropical Nectar-feeding Birds. American Zoologist. 18:779-795.

- _____, J. Terborgh and S.B. Chaplin. 1979. Elevation and Morphology, Flight Energetics, and Foraging ecology of tropical hummingbirds. American Naturalist. 113:481-497.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. 246 pp.
 - Gentry, A.H. 1977. Flora of Ecuador 178. Bignoniaceae (No. 7). Edited by Gunnar Harling and B. Sparre.
 - Grant, K.A. 1966. An Hypothesis concerning the prevalence of red coloration in California hummingbird flowers. Am. Nat. 100:85-98.
 - _____ and V. Grant. 1968. Hummingbirds and their flowers. Columbia University Press, Holanda. 115 pp.
 - Grant, V. and K.A. Grant. 1966. Records of hummingbird pollination in the western American flora. I. Some California plant species. El Aliso 6(2):51-66.
 - Grant, K.A. and V. Grant. 1967a. Effects of hummingbird migration on the California flora. Evolution 21:457-465.
 - _____, 1967b. Records of hummingbird pollination in the western american flora II. Additional California records. El Aliso 6:103-105.
 - Köppen W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Economica. México 478 pp.
 - Lyon, D.L. 1976. A montane hummingbird territorial system in Oaxaca, Mexico. Wilson Bull. 88(2): 280-299.
 - Magaña, R.P. 1980. La Familia Bromeliaceae en la costa de Jalisco. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 79 pp.
 - Martínez del Río C. y L. Eguiarte. 1983. Patrones de forrajeo y uso de néctar en aves percheras y colibríes en inflorescencias de Agave salmiana. Memorias del Segundo Congreso de Ornitología.

- Mayr, E. and L.L Short Jr. () Species taxa of North American birds: a contribution to comparative systematics. Publ. Nuttall. Ornithol. Club. 9:1-127.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28:29-179.
- Montes de Oca, R. 1874/1876. Ensayo ornitológico de la familia Trochilidae o sea de los colibríes o chupamirtos en México. La Naturaleza 3(3):15-31, (9):59-66, (24):159-167, (30):203-211, (42):299-304.
- Moore, A. J. 1939. The Arizona Broad-billed hummingbird. Auk 56:313-319.
- Morse, D. H. 1967. Competitive relationships between parula warblers and other species during breeding season. Auk 84:490-502.
- Oberholser, H.C. 1974. The Bird life of Texas. (E.B. Kincard, ed.) University of Texas Press, Austin.
- Odum, E.P. 1984. Ecología. Ed. Interamericana. México, 639 pp.
- Ornelas, F. 1984. Contribución al conocimiento de la Familia Trochilidae en la República Mexicana. Tesis Profesional Biología. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Pennington J.D. and J. Sarukhán. 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. INIF y ONU para la alimentación y agricultura. 413 pp.
- Peterson, R.T. and E.L. Chalif. 1973. A field guide to Mexican birds. Houghton Mifflin, Boston, USA. 298 pp.
- Pijl, van der. 1960-1961. Ecological aspects of flower evolution II: Zoophilous flower classes. Evolution 24: 759-773.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Claredon Press, Oxford. 478 pp.
- Ridway, R. (1890) 1892. The Hummingbirds. Rept. U.S. Natl. Mus. pp. 225-383.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.

- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco. México. 306 pp.
- Short, L.L. Jr., and A.R. Phillips. 1966. More hybrid hummingbirds from the United States. Auk 85: 253-265.
- Skutch, A.F. 1964. Life histories of hermit hummingbirds. Auk 81 (1):5-25.
- Snow, D.W. 1981. Coevolution of birds and plants. In: The Evolving Biosphere (P.L. Forey ed.) British Museum Nat. Hist. Cambridge University Press.
- Solis, J.A. 1980. Leguminosas de Chamela, Jal. Tesis Profesional de Biología. Facultad de Ciencias UNAM.
- Standley, P.C. 1920-1926. Trees and shrubs of Mexico. Smithsonian Institution United States National Museum. Smithsonian Press. Washington, D.C. 1683 pp.
- ✓ Stiles, F.G. 1971a. On the field identification of California hummingbirds. Calif. Birds. 2:41-54
- _____ . 1971b. Time, energy and territoriality of the Anna hummingbird (Calypte anna). Science 173:818-821.
- _____ . 1971c. Food supply and the annual cycle of the Anna hummingbird. Univ. Ca. Pub. Zool. 97: 1-109.
- _____ . 1972. Age and sex differentiation in the Rufous and Allen hummingbirds Condor 74 (1):25-32.
- ✓ _____ . 1975. Flowering phenology and hummingbird pollination of some Costa Rican Heliconia species. Ecology 56:285-301.
- _____ . 1976. Taste preferences and flower choice in hummingbirds. Condor 78 (1):10-26.
- _____ . 1977. Coadapted competitors the flowering seasons of hummingbird pollinated plants in a tropical forest. Science 198:1177-1178.
- _____ . 1978a. Ecological and evolutionary implications of hummingbird pollination. Am. Zool. 18:715-727.
- _____ . 1978b. Possible specialization for hummingbird-hunting in the Tiny Hawk. Auk 95 (3):550-553.

- _____ . 1978c. Temporal organization of flowering among the hummingbird food plants of a tropical wet forest. Biotropica 10:194-210.
- _____ . 1981. Geographical aspects of bird-flower coevolution with particular reference to Central America. Ann. Missouri Bot. Gard. 68:323-351.
- Sutton, H.G. 1961. Family Trochilidae: Hummingbirds. Mexican Birds. New York.
- Toledo, V.M. 1974. Observations on the relationship between hummingbirds and Erythrina spp. Lloydia 37: 482-487.
- _____ . 1975a. La Estacionalidad de las flores utilizadas por los colibríes de una selva húmeda en México. Biotropica 7(1):63-70.
- _____ . 1977. Pollination of some rain forest plants by non-hovering birds in Veracruz, México. Biotropica 9(4):262-267.
- Toto del M.A. 1934. Contribución al conocimiento de los colibríes en México. Mex. Forestal 11(9-10):183-185, 12(2):49-53, 10:82-84, 106-108, 128-131, 19-22 col. pl. 19.
- Trochain, J.L. 1957. Accord interafricain sur la definition des types de vegetation de l'Afrique tropicale. Bull. Inst. Etud. Centrafr. 13-14:55-93.
- Van Tyne, J. and Berger A.J. 1971. Fundamentals of Ornithology. Dover Publications Inc. New York, USA. 624 pp.
- Wetmore, A. 1968. The Birds of the Republic of Panama. Smithsonian Misc. Collect 150 pt.2
- Whittle, C.L. 1937. A study of hummingbird behavior during a nesting season. Bird Banding 8:170-173.
- Wolf, L.L. 1969. Review of Grant K.A. and Grant V. "Hummingbirds and their flowers". Will. Bull. 81:479-480.
- _____ . 1969b. Female territoriality in a tropical hummingbird tree, Auk 86(3):490-504.

APENDICE I

DESCRIPCION DE LAS PLANTAS UTILIZADAS POR COLIBRIES

Nopalea karwinskiana Salm-Dyck. 1898.

Familia Cactaceae

Visitantes: Amazilia rutila (Febrero a Abril), Heliomaster constantii
(Abril a Junio).

Hornigas.

Período de floración: de febrero a junio.

Relación estambre-pistilo: numerosos estambres rodeando el pistilo, ---
exertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no

Color: rosa

Concentración promedio de néctar: 23.07[†] 6.12%

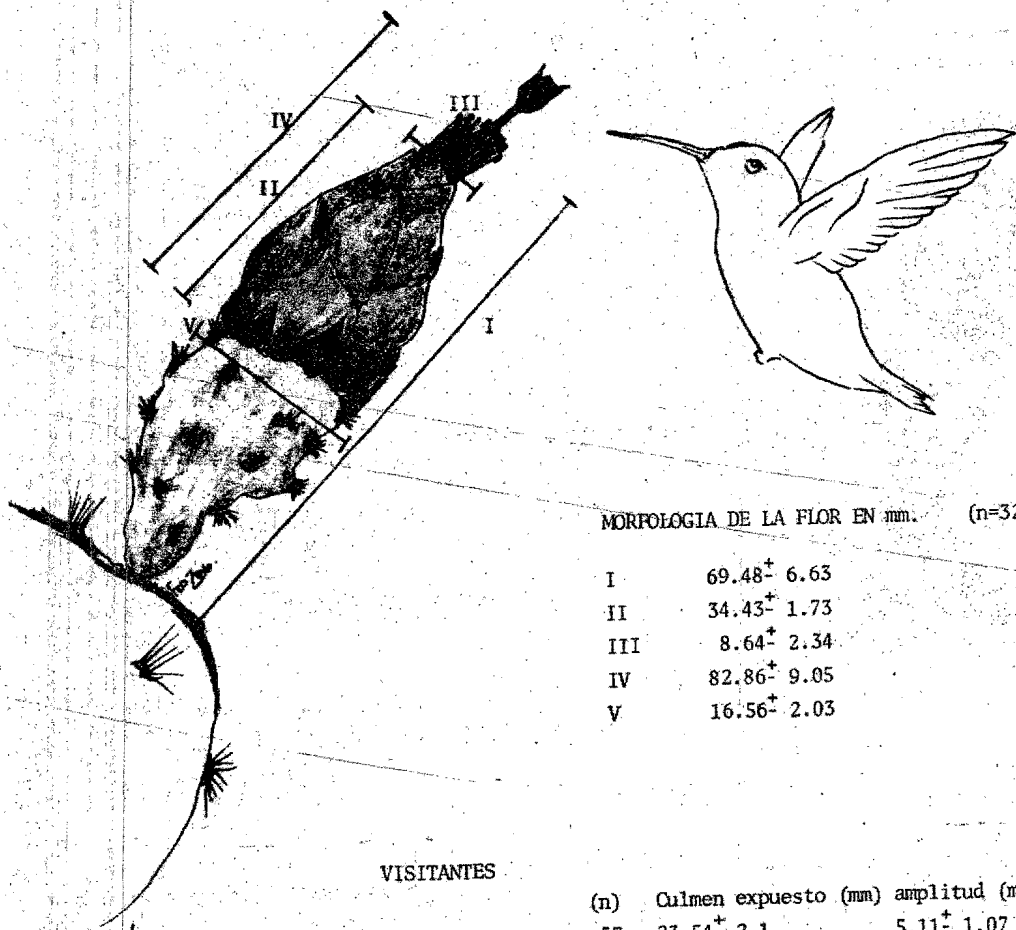
Arreglo de flores: Solitarias.

Altura de las flores: entre 40 cm. y 3 metros.

Arbol de 2m a 7m de alto con tronco espinoso; ramas o artículos alargados de 15-30 cm. de largo y 5.5-8 cm. de ancho de color verde claro; glóquidas amarillas muy numerosas y caducas; Espinas al principio 1-3 después más, hasta de 4 cm. de largo, al principio rojizas después amarillas casi blancas. Flores rojas de 7 cm. de largo. Fruto umbilicado de 3 cm. de largo. Semillas de 5 mm. de diámetro, arilo grueso blanco y lanoso.

Las especies del género Nopalea son nativas de México y Guatemala, donde crecen en las selvas bajas caducifolias.

N. karwinskiana se encuentra ampliamente distribuida en nuestro país, especialmente en el litoral del Pacífico desde el sur de Sonora hasta Oaxaca.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm. (n=32)

I	69.48 [±] 6.63
II	34.43 [±] 1.73
III	8.64 [±] 2.34
IV	82.86 [±] 9.05
V	16.56 [±] 2.03

VISITANTES

	(n)	Culmen expuesto (mm)	amplitud (mm)
<u>Amazilia rutila</u>	57	23.54 [±] 2.1	5.11 [±] 1.07
<u>Heliomaster constantii</u>	13	35.40 [±] 2.2	5.50

FIG. 1. Morfología de Nopalea karwinskiana comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Tillandsia bartramii Elliott, 1966.

Familia Bromeliaceae

Visitantes: Amazilia rutila.

Período de floración: mayo

Tipo de flor: tubular.

Olor: no

Color: morado

Arreglo de las flores: solitarias

Altura de las flores: 5 a 10 m.

Epífita acaulescente, 18-34 cm. de alto en floración; hojas arrosetadas - 10-15; vainas ovado triangulares, 1-2.5 cm. de largo, 5-12 mm. de ancho, ferrugineas hacia la base, de consistencia firme, lepidotas, las exteriores no desarrollan lámina; láminas lineares, filiforme atenuadas, involutas, 11-30 cm. de largo, 2-3 mm. de ancho, erectas a recurvadas, lepidotas, rojizas en época de floración. Escapo erecto, 11-21 cm. de largo, 1-3 mm. de ancho, glabro. Brácteas florales ovadas, acuminadas, incurvadas hacia el ápice, 1.5-2.5 cm. de largo, 6-8 mm. ancho con el ápice morado; sépalos elípticos, ampliamente agudos, 1-1.5 cm. de largo, 3-4 mm. de ancho, glabros, los posteriores carinados y ligeramente connatos, coriáceos, márgenes membranaceos, glabros; pétalos lineares, obtusos, 2.5-3 cm. de largo, 3 mm. de ancho morados; estambres exertos, 3 cm. de largo; estilo 2.5 cm. de largo, estigma espiralado; ovario 5 mm. de largo, 2 mm. de ancho. Cápsula 2.5-3.0 cm. largo; semillas 150-200, 1-2 cm. de largo.

Se les puede encontrar creciendo a diversas alturas sobre los árboles en zonas expuestas o sombreadas en selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia espinosa.

En México se le puede encontrar en Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Nayarit y Jalisco.

Tillandsia paucifolia Baker , 1878.

Familia Bromeliaceae

Visitantes: Amazilia rutila, Heliomaster constantii, Cyananthus latirostris.

Período de floración: marzo a junio.

Relación estambre-pistilo: 5 estambres, 1 pistilo, exertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

Color: flor morada, inflorescencias rojas.

Concentración promedio de néctar: 26.74 %

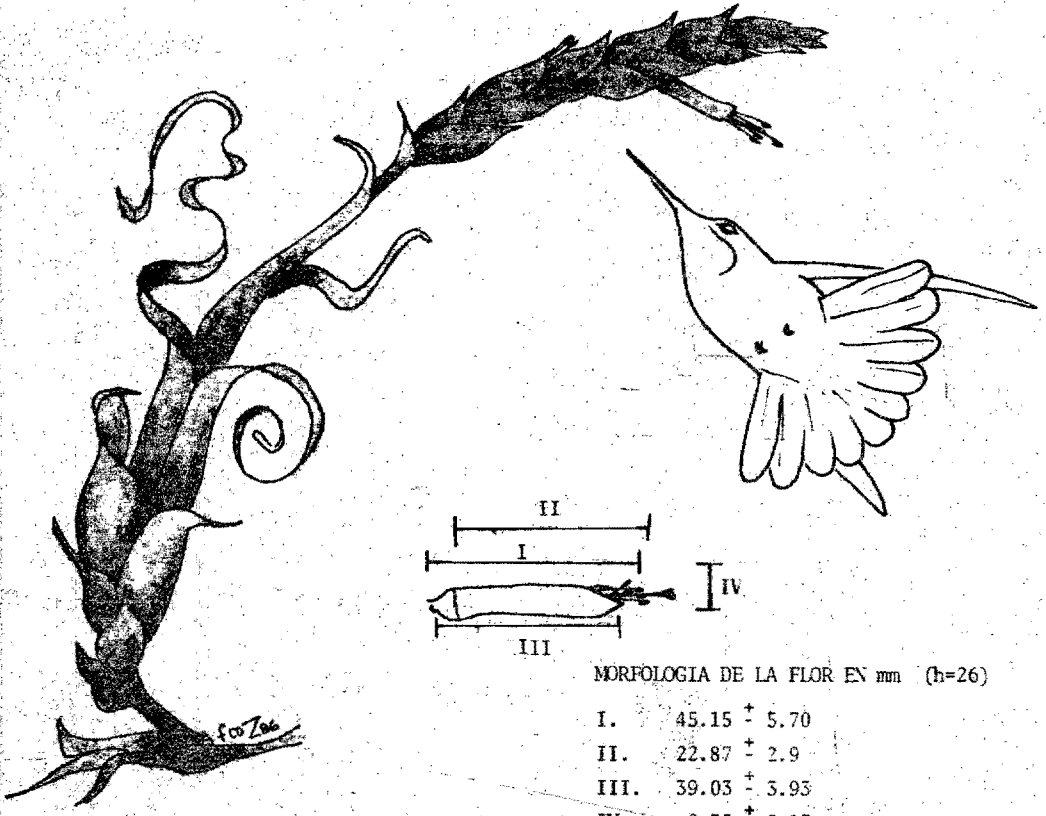
Arreglo de las flores: en inflorescencias colgantes.

Altura de las flores: 20 cm. a 6 m. o más.

Epífita pseudobulbosa, acaulescente, que por propagación vegetativa forma cadenas de varios metros de largo; hojas 5-8, bulbo arrosado, vainas -- elípticas, cóncavas, 2-11 cm. de largo, 1.5-3.5 cm. de ancho, lepidotas, venación prominente; láminas angostamente triangulares, filiforme atenuadas, involuto recurvadas, 15-19 cm. de largo, 4-12 cm. de ancho, densamente lepidotas. Inflorescencia simple o digitada, 7-10 cm. de largo, 2 cm. de ancho. Brácteas florales elípticas, acuminadas 1.5-2.5 cm. de largo, 6-9 mm. de ancho; sépalos oblanceolados, agudos, 1.5 cm. de largo, 4 mm. de ancho, pétalos lineares, agudos, 3-3.3 cm. de largo, 3-6 mm. de ancho, glabros, violetas; estambres exertos, amarillos, estigma espiralado. Cápsu las 3-4 cm. de largo; semillas ca. 100, 2.5-3 cm. de largo.

Se le puede encontrar creciendo en densas cadenas de varios metros de largo sobre los árboles en selva baja caducifolia y manglar.

En México se le encuentra en los siguientes estados: Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Veracruz, Puebla, Colima, Oaxaca, Chiapas y Yucatán.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (h=26)

I.	45.15	± 5.70
II.	22.87	± 2.9
III.	39.03	± 5.95
IV.	2.35	± 0.17

VISITANTES

	(n)	Culmen Expuesto (mm)	Amplitud pico (mm)
<u>Amazilia rutila</u>	57	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17
<u>Helimaster constantii</u>	13	33.73 ± 1.18	4.5 ± 1.41
<u>Cynanthus latirostris</u>	39	20.9 ± 0.40	3.92 ± 0.74

FIG. 2. Morfología de Tillandsia paucifolia comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Tillandsia dasyrifolia Baker, 1887.

Familia Bromeliaceae

Visitantes: Amazilia rutila

Período de floración: mayo

Tipo de flor: tubular

Olor: no.

Color: rosa

Arreglo de las flores: escapo erecto.

Altura de las flores: 4 m-10 m.

Epífita arrosutada de hasta 1 m. de largo en floración. hojas 14-16 erectas, vainas ovadas 8-15 cm. largo 3.5-6.5 cm. de ancho, de textura firme, densamente lepidotas; láminas triangular subuladas, 11-35 cm. de largo, 1-2 cm. de ancho, rígidas, densamente lepidotas, glaucas. Escapo erecto, 12-45 cm. de largo, 4-10 mm. de ancho, glabro, verde o verde rojizo. Brácteas del escapo imbricadas, elípticas, coriáceas, densamente lepidotas; inflorescencia bipinnada, 17-60 cm. de alto, 5-30 cm. de ancho; Brácteas florales elípticas, obtusas, 1.5-2.2 cm. largo, 8-14 mm. de ancho, coriáceas, glabras; sépalos elípticos, obtusos, 2-2.3 cm. de largo, 7-10 mm. de ancho, coriáceos, lisos glabros; pétalos linear lanceolados, agudos, 3 cm. de largo, 3 mm. ancho, morados; estambres exertos 3.3 cm. largo; estilo 3 cm. largo, estigma espiralado. Cápsula 3.5-6.5 cm. de largo, 8-10 mm. de ancho; semillas 110-130, 2.5-5 cm. largo.

Se le puede encontrar creciendo en lugares expuestos al sol, en las selvas bajas caducifolias.

En México se le conoce para los siguientes estados: Jalisco, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Clytostoma binatum (Thunb), 1937.

Familia Bignoniaceae

Visitantes: Amazilia rutila

Período de floración: junio.

Tipo de flor: tubular

Olor: no

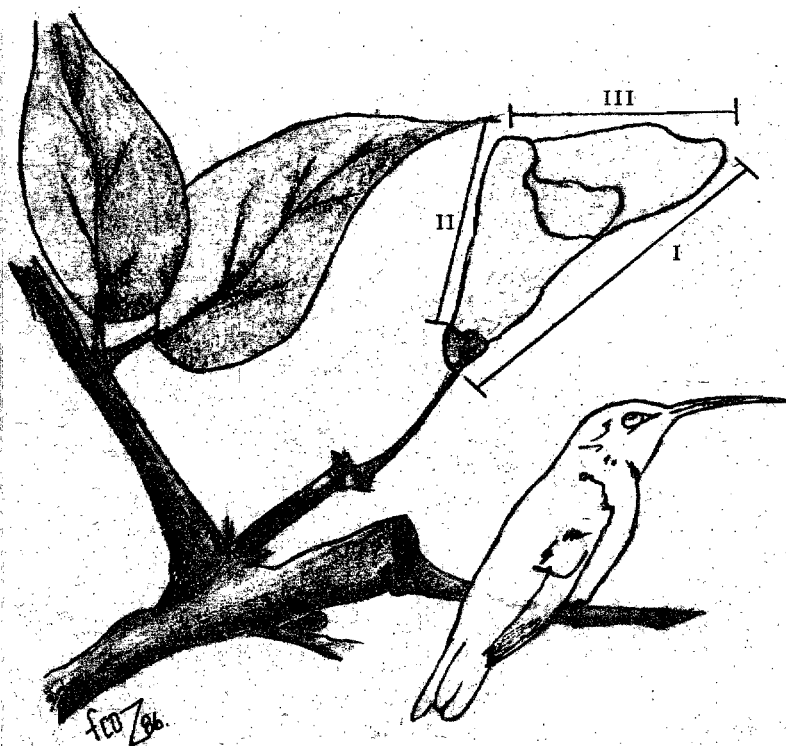
Color: rosa

Arreglo de las flores: solitarias

Altura de las flores: de 3 a 5 m.

Liana de menos 5 cm. de diámetro de color gris-café, ramas subtetra-
gonales, lepidotas y ligeramente pubescentes, hojas bifoliadas, algunas veces
con zarcillos; hojuelas elípticas acuminadas, basalmente cuneadas, de
6.5-19 cm. largo y 2.4-7.4 cm. ancho; lepidotas en ambos lados, de color
verde seco en el haz y olivo en el envés; peciolo 0.6-3.1 cm. largo. In
florescencias en fascículos terminales o axilares. Flores con el cáliz
en forma de copa, subtruncado o 5-denticulado con cúspides de 1 mm. de
largo, 4-7 mm. ancho; corola de magenta a casi blanco o guías de néctar
magenta, de forma tubular infundiliforme, 5-8.5 cm. de largo y 1.2-2.4 cm.
de ancho en la boca del tubo; estambres didínamos, insertos, 4-6 mm. largo;
ovario redondeado, 2 mm. de largo, 1.5-2 mm. ancho, cubierto por tricomas
glandulares. Fruto elíptico a suborbicular 4.5-6.5 cm. largo y 3.2-4.5
cm. ancho; semillas aladas 1.2-1.9 cm. largo y 1.9-2.4 cm. ancho.

Se le puede encontrar en selvas bajas caducifolias desde México hasta Bra-
sil.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=50)

I.	35.45 ± 2.9
II.	27.26 ± 3.22
III.	11.58 ± 2.83

VISITANTES

	Culmen expuesto (mm)	Amplitud de pico (mm)
<u>Amazilia rutila</u> (N=57)	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17

FIG. 3 Morfología de Clytostoma binatum comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Ipomoea bracteata (cav) Choisy, 1799.

Familia Convolvulaceae

Visitantes: Amazilia rutila, Cynanthus latirostris,
Trigona fulviventris, Hormigas.

Período de floración: enero a marzo.

Relación estambre-pistilo: 5 estambres rodean al pistilo, exertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

Color: Morado, en las brácteas rojo bugambilia.

Concentración promedio de néctar: $28.985 \pm 1.69 \%$

Arreglo de las flores: En inflorescencias colgantes. Flores cubiertas -
por dos brácteas.

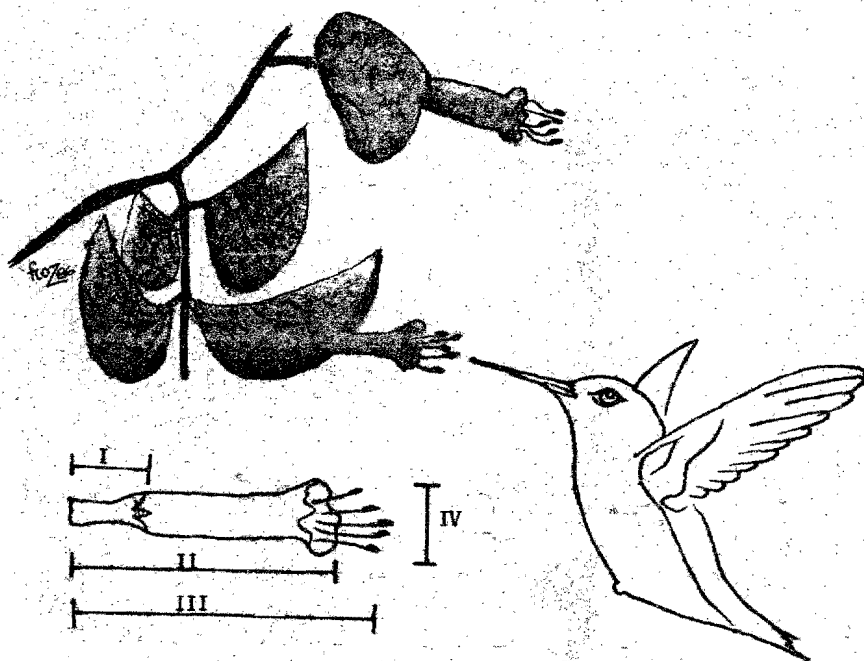
Altura de las flores: desde 30 cm. hasta 10 metros.

Bejuco leñoso, completamente glabro; hojas ovadas a cordadas, 6-9 cm. largo, alargado-acuminadas. Flores racimosas, brácteas reniformes, 2-3.5 cm. de largo úmbricadas, obtusas o acusadas, profundamente venadas; corola de 3-3.5 cm. largo.

Se encuentra desde Baja California a Chihuahua, Morelos y Oaxaca.

En floración la planta es muy vistosa, rivalizando con las bugambilias. Las hojas están ausentes cuando florece. Sus raíces son muy largas, jugosas y dulces, siendo consumidas en algunas partes de México.

Nombres comunes: Jícama, bejuco blanco, azalea de la barranca, gallinitas del cerro.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=100)

I.	6.68	± 0.45
II.	35.34	± 5.67
III.	49.33	± 4.85
IV.	4.39	± 1.04

VISITANTES

	(n)	Culmen expuesto (mm)	Amplitud pico (mm)
<u>Amazilia rutila</u>	57	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17
<u>Cyananthus latirostris</u>	39	20.9 ± 0.40	3.92 ± 0.74

FIG. 4 Morfología de Ipomoea bracteata comparada con medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Justicia mexicana Rose, 1895.

Familia Acanthaceae.

Visitantes: Archilochus colubris, Chlorostilbon canivetii, Amazilia rutila, Cynanthus latirostris
Hormigas, Mariposas (Fam. Pieridae), Opiliónidos, Trigona fulviventris, Dípteros, Curculiónidos, Chinchas, Celtiniasp.

Período de floración: octubre a noviembre y febrero.

Relación estambre-pistilo: 5 estambres rodean al pistilo.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

Color: rojo.

Concentración promedio de néctar: $29.96 \pm 4.65 \%$

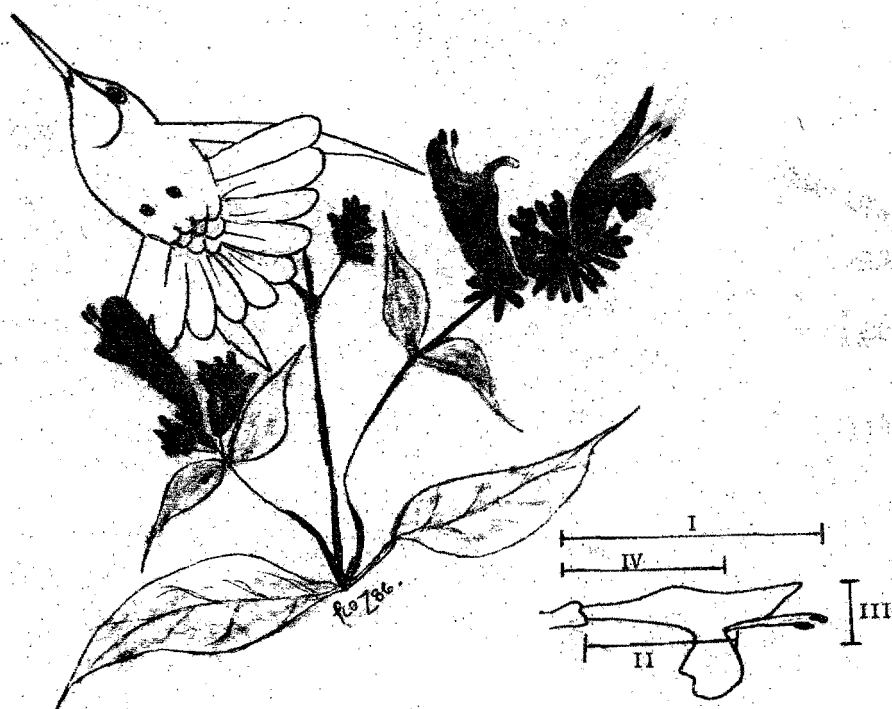
Arreglo de las flores: inflorescencias terminales

Altura de las flores: 10 cm. a 2 metros.

Arbusto de entre 1 y 2 metros, hojas de 4-10 cm. de largo, simples, enteras, las láminas lanceoladas u ovadas, escasamente pubescentes; acuminadas, acusadas u obtusas en la base; flores en racimos terminales o axilares, corola 3 cm. de largo, roja; estambres 5 exertos.

Esta especie se encuentra comunmente formando parte de la vegetación secundaria de la selva baja caducifolia.

Se le encuentra distribuida en Sonora, Sinaloa y Jalisco.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=99)

I.	33.77	±	3.91
II.	19.59	±	2.9
III.	3.53	±	0.21
IV.	24.26	±	1.37

VISITANTES

	(n)	Culmen Expuesto (mm)	Amplitud Pico (mm)
<u>Archilochus colubris</u>	37	16.48 ± 1.08	2.05 ± 0.32
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	25	13.59 ± 1.44	2.45 ± 0.7
<u>Anazilia rutila</u>	57	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17
<u>Cynanthus latirostris</u>	39	20.9 ± 0.40	3.92 ± 0.74

FIG. 5 Morfología de Justicia mexicana comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Erythrina lanata Rose, 1899.

Familia Fabaceae

Visitantes: Heliomaster constantii

Hormigas

Período de floración: enero a mayo.

Relación estambre-pistilo: 8 estambres rodeando al pistilo, insertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

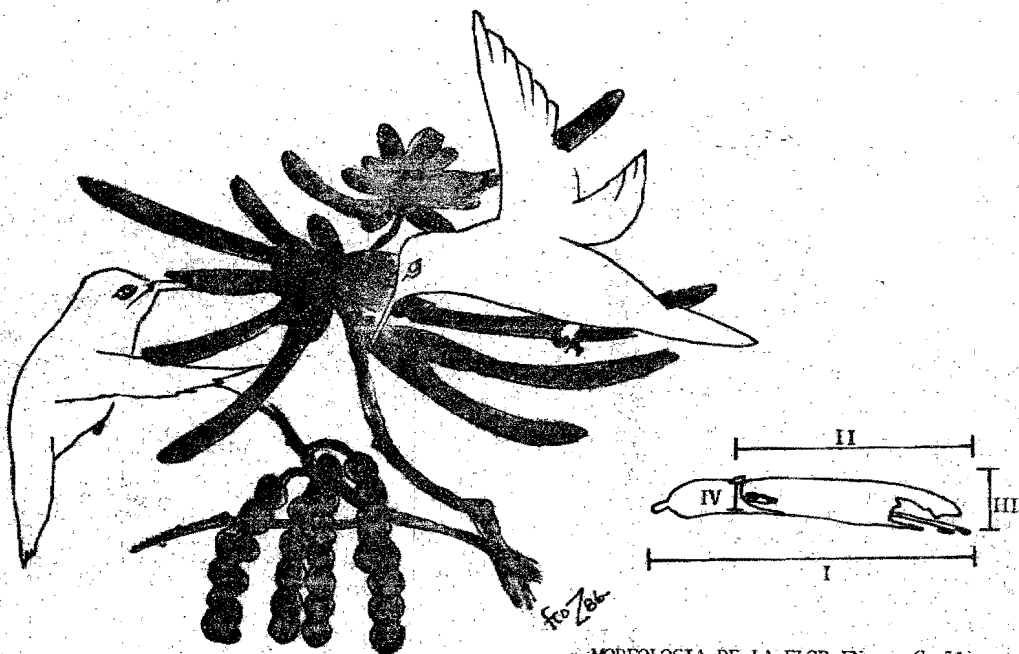
Color: cáliz verde-gris, corola rosa.

Concentración promedio de néctar: 21.14 \pm 1.48 %

Altura de las flores: entre 3 y 6 metros.

Arreglo de las flores: en inflorescencias terminales.

Arbusto con ramas espinosas, hojas compuestas, folíolos de 4-7 cm. de largo o mayores, acusados glabros más claros en el envés. Flores rosas en racimos terminales, cáliz ca. 2 cm. de largo, tubular; corola 5.5 cm. de largo; estambres 8 insertos. El fruto es una vaina constreñida alrededor de las semillas; semillas rojas de 7-8 mm. de largo.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=51)

I.	75.99	±	9.22
II.	56.71	±	5.55
III.	7.45	±	0.57
IV.	5.64	±	0.56

VISITANTES

	(n)	Culmen Expuesto (mm)	Amplitud Pico (mm)
<u>Helimaster constantii</u>	13	33.73 ± 1.18	4.5 ± 1.41

FIG. 6 Morfología de Erythrina lanata comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Hamelia versicolor A. G. Gray; S. Wats, 1886.

Familia: Rubiaceae.

Visitantes: Amazilia rutila, Chlorostilbon canivetii, Cyananthus latirostris, Heliomaster constantii.
Polistes instabilis, Trigona fulviventris, Mariposas familia Pieridae y Heliconidae, Hemípteros familia Reduviidae.

Período de floración: junio a noviembre.

Relación estambre-pistilo: 5 estambres rodeando al pistilo, insertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

Color: rojo.

Concentración promedio de néctar: 18.09 ± 5.558

Arreglo de las flores: agrupadas en racimos.

Altura de las flores: 10 cm. a 4 metros.

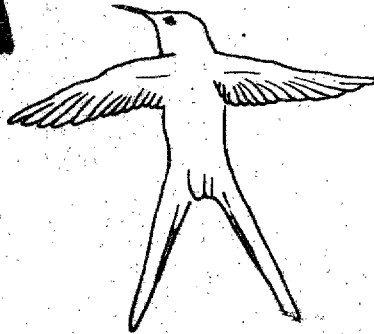
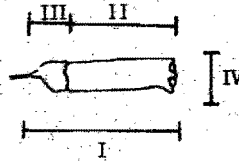
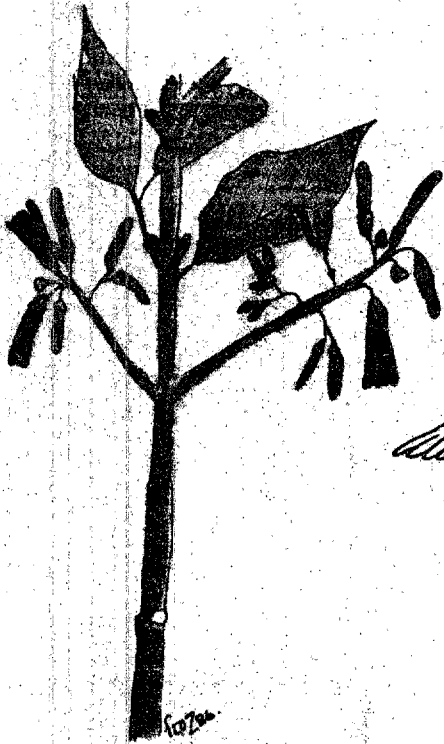
Arbusto de 1.5-3 m. de alto, hojas de 3.5-12.5 cm. de largo, alternas, -- simples, enteras, las láminas ovaladas a elíptico oblongas, puberulentas o con vellosidades en el envés; base redondeada a acusada. Espigas solitarias, terminales; el cáliz 2.9 mm. de largo, corola 16.9 mm. de largo, tubular; estambres 5 insertos. Fruto de 6 a 7 mm. de largo, ovalado, indehiscente, carnoso, color rojo-morado; semilla 1.

Esta especie se encuentra comunmente en los arroyos formando parte de la vegetación riparia. Las inflorescencias son muy llamativas por el color rojo brillante de sus flores y botones.

Se le encuentra en la Costa del Pacífico desde Sinaloa hasta Oaxaca.

Nombre común: Sangre de Toro, Coralillo.

Usos: Con el fruto preparan un colorante.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=275)

I.	16.90	±	2.31
II.	14.28	±	2.30
III.	2.90	±	0.41
IV.	2.71	±	0.49

VISITANTES

	(n)	Culmen	Expuesto	(mm)	Amplitud	Pico	(mm)
<u>Amazilia rutila</u>	57	22.63	±	1.28	4.28	±	1.17
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	25	13.59	±	1.44	2.45	±	0.07
<u>Cyananthus latirostris</u>	39	20.9	±	0.40	3.92	±	0.74
<u>Heliomaster constantii</u>	15	33.73	±	1.18	4.5	±	1.41

FIG. 7 Morfología de Hamelia versicolor comparada con las medidas de -- culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Opuntia excelsa Sánchez-Mejorada, 1972.

Familia: Cactaceae

Visitantes: Amazilia rutila, Heliomaster constantii.

Abejas, Avispas, hormigas y Coleópteros.

Período de floración: junio y julio.

Relación estambre-pistilo: numerosos estambres rodean un pistilo, exertos.

Tipo de flor: copa abierta.

Olor: no.

Color: amarillo con la punta de los pétalos rojo-morado.

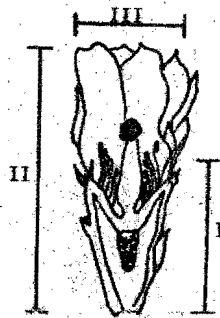
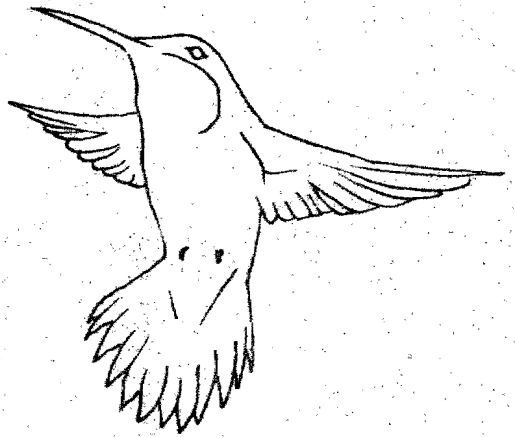
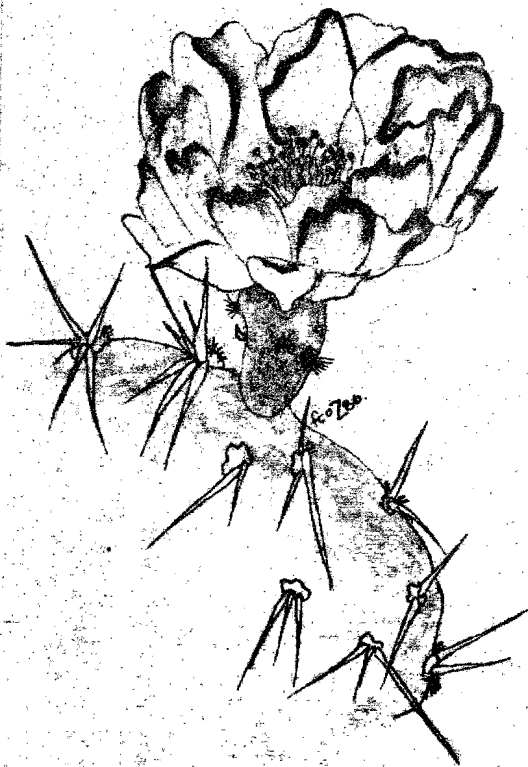
Concentración promedio de néctar: $24.3 \pm 2.733 \%$

Arreglo de las flores: solitarias.

Altura de las flores: desde 1 metro hasta 6 metros.

Planta arbórea de 8-12 metros de altura; tronco bien definido en la base, ramificado, a una altura de 5-6 metros y 40 cm. de diámetro. Ramas principales con aspecto similar al del tronco pero con la unión de los artículos confluentes más conspicua. Artículos ovados a obtusos, delgados de 23 a 30 cm. de largo por 17 a 22 de ancho; superficie lisa brillante color verde oscuro manchado de rojo purpurino debajo de las areolas; areolas distantes entre si, en los cuartos superiores del artículo, más cercanas en el cuarto inferior; espinas: las areolas pueden estar provistas o desprovistas de ellas, habiendo artículos completamente desnudos, cuando presentes 1 ó 2, raramente 3-5, en la parte inferior de la aréola, deflecionadas, descendentes, rígidas, rectas o ligeramente encorvadas, color blanquecino grisáceo con la punta color amarillo ámbar y base moreno amarillenta, de 4-18 cm. de longitud. Flores ca. 5 cm. de largo de color amarillo con los bordes de los pétalos rojos, estambres numerosos; estilo grueso lanceolado de 27 a 30 mm. de longitud. Fruto ficoide a piriforme, de 7-8 cm. de longitud por 3.5-4.5 cm. de diámetro, superficie lisa glabra de color rojo purpurino con tintes verdosos; semillas numerosas aglomeradas, lenticulares, de alrededor de 4 mm. de diámetro y 2 mm. de espesor cubiertas de pelos sedosos y delgados de color blanco.

Se le conoce únicamente de una franja angosta a lo largo del litoral del Pacífico desde el Río Tomatlán, Jalisco, hasta las inmediaciones de Barra de Navidad, Colima, creciendo en altitudes menores de 200 msnm.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=25)

I.	35.5	±	3.16
II.	49.81	±	3.74
III.	22.71	±	2.01

VISITANTES

	(n)	Culmen Expuesto (mm)	Amplitud Pico (mm)
<u>Amazilia rutila</u>	57	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17
<u>Heliomaster constantii</u>	13	33.73 ± 1.18	4.5 ± 1.41

FIG. 8 Morfología de Opuntia excelsa comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

(Mirabilis sp.)

Familia Nyctaginaceae

Visitantes: Cynanthus latirostris, Chlorostilbon canivetii
Mariposas.

Período de floración: septiembre.

Relación estambre-pistilo: 5 estambres rodeando al pistilo, exertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

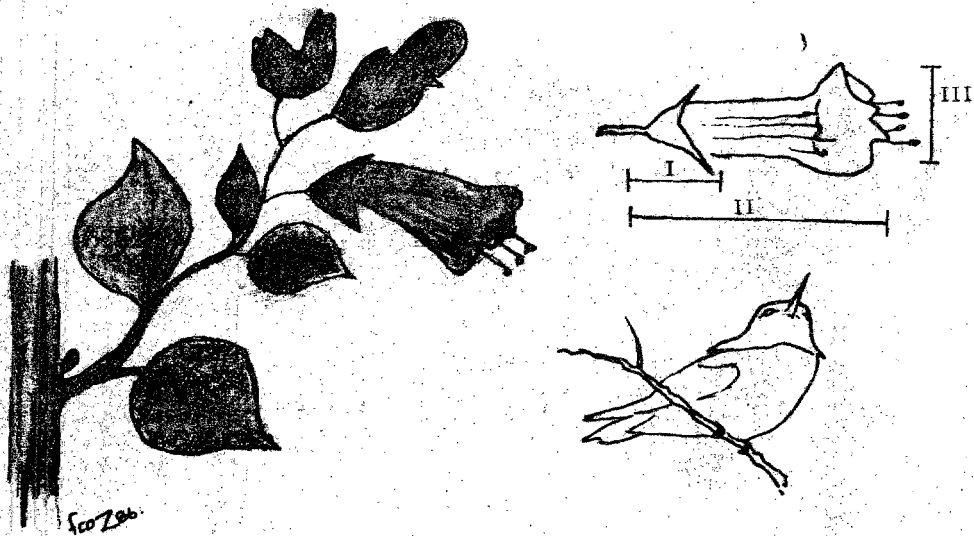
Color: morado.

Concentración promedio de néctar: 21.85 \pm 12.55

Arreglo de las flores: Solitarias en la periferia del arbusto.

Altura de las flores: de 10 cm. a 1.5 m.

No se presenta la descripción de esta planta, por ser su posición taxonómica un poco incierta.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=50)

I.	8.27	±	0.74
II.	14.22	±	1.068
III.	4.22	±	0.491

VISITANTES

	(n)	Culmen expuesto (mm)	Amplitud de Pico (mm)
<u>Cyananthus latirostris</u>	39	20.09 ± 0.40	3.92 ± 0.74
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	25	13.59 ± 1.44	2.45 ± 0.07

FIG. 9 Morfología de Mirabilis sp. comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Cordia seleriana Fernald, 1901.

Familia Boraginaceae

Visitantes: Chlorostilbon canivetii

Hormigas y Abejas.

Período de floración: abril a junio.

Relación estambre-pistilo: 5 estambres, 1 pistilo, insertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

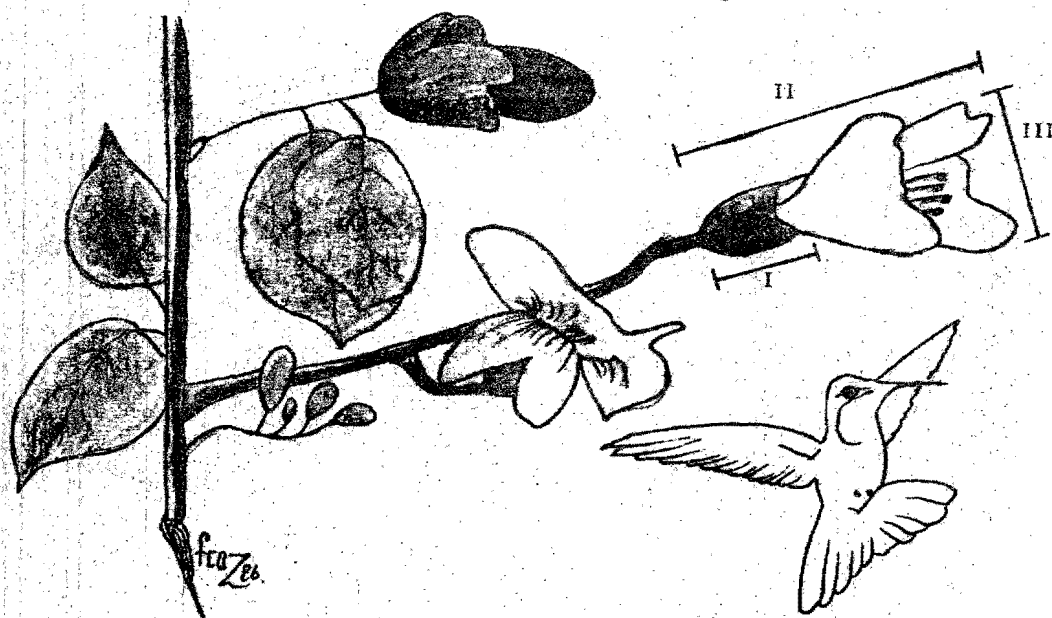
Color: blanco.

Concentración promedio de néctar: 26.49 %

Arreglo de las flores: inflorescencias terminales.

Altura de las flores: 10 cm. a 3 m.

Arbusto a pequeño árbol, hojas ovadas a suborbiculares, irregulares; cimas con pocas flores; cáliz tubular campanulado de 1 cm. de largo; corola blanca de 1 a 3 cm. de largo.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=20)

I.	9.20	±	0.52
II.	12.37	±	0.87
III.	5.28	±	0.28

VISITANTES

		Cúlmen Expuesto (mm)	Amplitud Pico (mm)
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	(n=25)	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17

FIG. 11. Morfología de *Cordia seleriana* comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Ceiba aesculifolia Britt and Bake, 1896.

Familia Bombacaceae

Visitantes: Amazilia rutila, Heliomaster constantii, Cynanthus latirostris,
Melanerpes chrysogenys, Tyrannus melancholicus, Cacicus
melanicterus, Cyanocorax sanblasianus, Parula pitiayumi,
Myiarchus sp., Empidonax sp.
Abejas.

Período de floración: mayo y junio.

Relación estambre-pistilo: 5 estambres, 1 pistilo, exertos.

Tipo de flor: copa abierta.

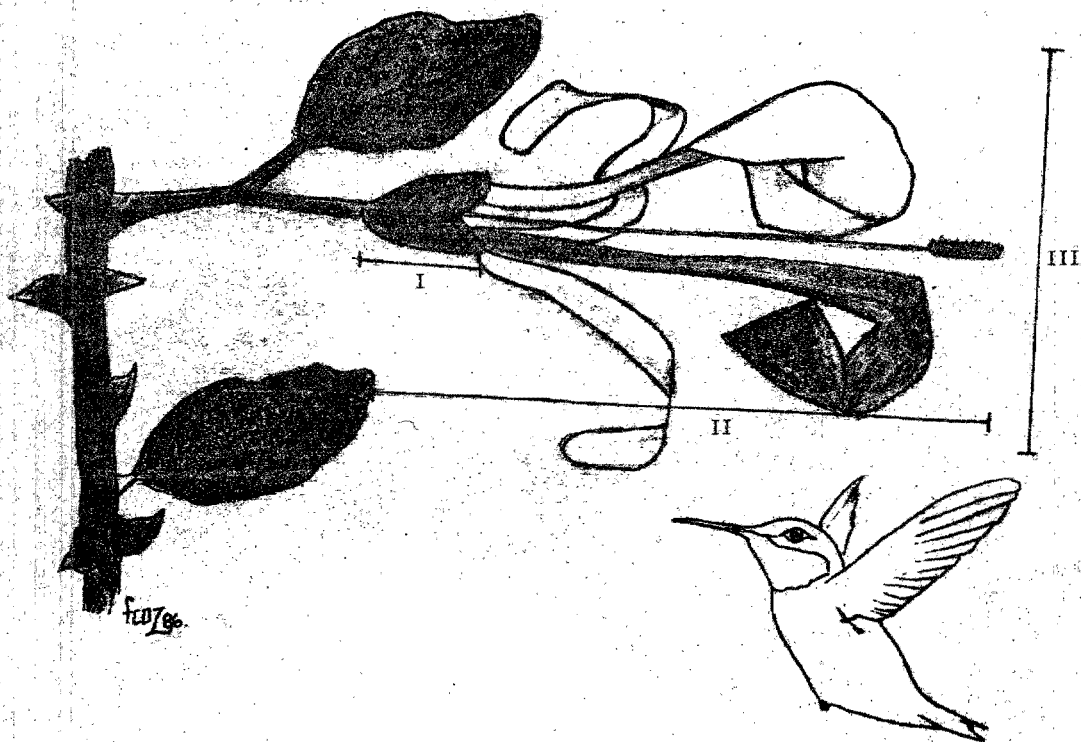
Olor: ligero y dulce.

Color: blanco.

Arreglo de las flores: solitarias, terminales.

Altura de las flores: entre 3 y 8 metros.

Arbol de mediana talla con el tronco armado con espinas; hojas compuestas, folíolos 5-6 elípticos, ovados a lanceolados, 5-10 cm. de largo serrados o raramente enteros; ápice acuminado. Flores solitarias terminales; cáliz - de 2-3 cm. de largo, glabro; pétalos de 10-11 cm. de largo amarillos con vellosidades por el haz; estambres 5 exertos. Fruto elipsoide oblongo de 12-18 cm. de largo, de color blanco o blanco marrón.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN. mm (n=40)

I.	29.94	±	1.35
II.	111.95	±	4.58
III.	22.57	±	2.26

VISITANTE

	(n)	Culmen Expuesto (mm)	Amplitud del Pico (mm)
<u>Amazilia rutila</u>	27	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17
<u>Heliomaster constantii</u>	13	53.73 ± 1.18	4.5 ± 1.41
<u>Cyananthus latirostris</u>	39	20.90 ± 0.40	3.92 ± 0.74

FIG. 10 Morfología de Ceiba aesculifolia comparada con las medidas de Culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Combretum farinosum H.B.K. , 1823.

Familia Combretaceae

Visitantes: Chlorostilbon canivetii, Amazilia rutila, Cyananthus latirostris, Vermivora ruficapilla, Parula pitaiayumi, Aratinga canicularis, Cacicus melanicterus, Icterus pustulatus, Wilsonia pusilla, Cyanocoma parellina, Cyanocorax sanblasianus, Turdus assimilis, Passerina leclancherii, Oporornis tolmiei, Mniotilta varia, Turdus rufopalliatus.

Abejas, mariposas (Familia Papilionidae), Avispas, Libélulas, esfíngidos, hormigas.

Período de floración: enero a abril.

Tipo de flor: abierta, cáliz tubular campanulado.

Olor: no.

Color: Cáliz verde, estambres rojos, flor madura

Cáliz rojo, estambres rojos, flor vieja.

Concentración promedio de néctar: 12.76 + 2.33

Arreglo de las flores: en espigas densas axilares.

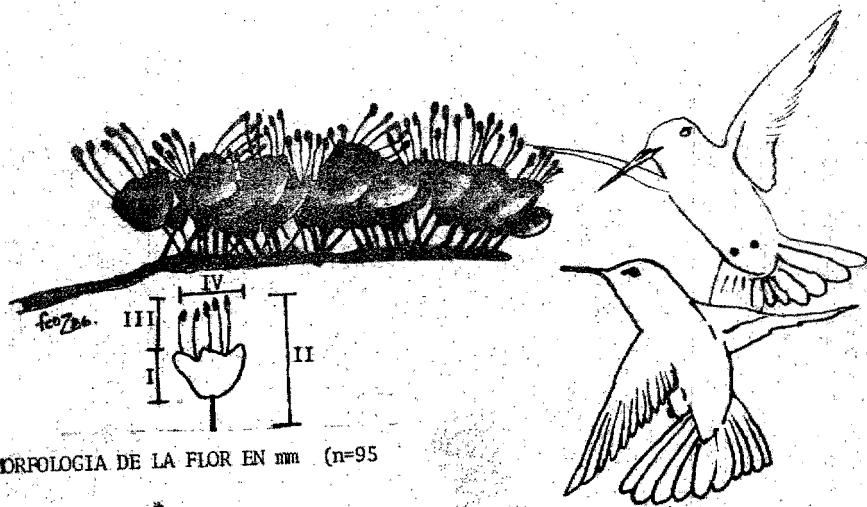
Altura de las flores: de 10 cm. a 8 ó más metros.

Liana vigorosa, las hojas, el raquis de la inflorescencia y los cálices - lepidotas. Hojas 5-10 cm. de largo por 2-6 cm. de ancho, opuestas, simples, enteras, las láminas ovaladas a elípticas, escamosas por abajo; el ápice acuminado; base redondeada. Espigas solitarias o paniculadas, terminales o axilares, unilaterales; el cáliz 1 cm. de largo, tubular campanulado; estambres 8 exertos, sobrepasando el cáliz por 15-20 mm. ó más -- verdes, anaranjados al madurar; ovario ínfero; estilo ca. 2 cm. de largo, filiforme. Fruto ca. 2 cm. de largo, más o menos orbicular, indehiscente, seco, 4 alado, color café rojizo; Semilla 1.

Esta especie se encuentra comunmente en las copas de los arbustos y árboles, en arroyos y claros en vegetación riparia y selva mediana subperemifolia principalmente. Las inflorescencias son muy llamativas por el arreglo unilateral y el color rojo-anaranjado.

Se encuentra desde Sinaloa hasta Chiapas y Veracruz.

Nombres comunes: Carape, peinetillas, compio, angarilla, peinecillo.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=95)

I.	10.61	±	0.56
II.	26.32	±	3.54
III.	20.09	±	1.3
IV.	6.08	±	1.40

VISITANTES

	(n)	Culmen expuesto (mm)	Amplitud del Pico (mm)
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	25	13.59 ± 1.44	2.45 ± 0.07
<u>Amazilia rutila</u>	57	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17
<u>Cyananthus latirostris</u>	39	20.9 ± 0.40	3.92 ± 0.74

FIG. 12 Morfología de Combretum farinosum comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Ipomoea wolcottiana Rose, Gard and For, 1894

Familia Convolvulaceae

Visitantes: Amazilia rutila, Cynanthus latirostris, Chlorostilbon canivetii, Archilochus colubris, Saltator coerulescens (pétalos), Ortalis poliocephala (pétalos), Icterus pustulatus, Piaya cayana (pétalos), Melipona sp., Xilocopa sp., Trigona sp., Diglossa sp.

Período de floración: diciembre a abril

Relación estambre-pistilo: 5 estambres, 1 pistilo, ambos insertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

Color: corola blanca con garganta morada.

Concentración promedio de néctar: más de 32 %.

Arreglo de las flores: solitarias.

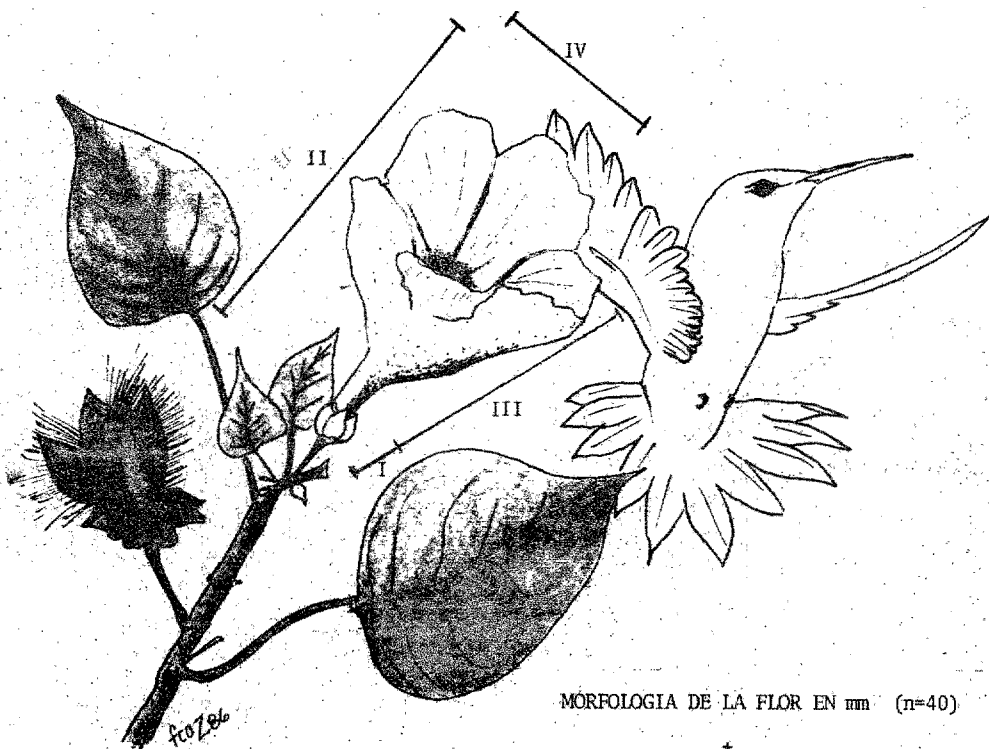
Altura de las flores: de 1 m. a 8 m.

Arbol de 1 a 8 metros de altura, hojas de 10-5 a 15-9 cm. de largo, alternas simples, enteras; las láminas ovaladas a ovadoredondeadas, glabras al madurar; ápice acuminado; base truncada o ligeramente cordada. Flores en fascículos en axilas de las hojas caídas; el cáliz 1.5 cm. de largo; corola 2.6 cm. largo; estambres 5 insertos, ovario súpero; estilo de 3-4 mm. de largo, fruto ca. 2 cm. de largo, ovoide o elipsoidal, 4 valvado; Semillas 4.

Esta especie forma parte de la vegetación secundaria de las selvas bajas caducifolias inermes.

Se encuentra en la vertiente del Pacífico desde Colima hasta Chiapas.

Nombres comunes: cazahuate, palo bobo, acote.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm (n=40)

I.	15.07	±	0.42
II.	42.08	±	5.51
III.	26.86	±	1.53
IV.	17.04	±	0.74

VISITANTES

	(n)	Culmen Expuesto (mm)	Amplitud Pico (mm)
<u>Cynanthus latirostris</u>	39	20.9 ± 0.40	3.92 ± 0.74
<u>Amazilia rutila</u>	57	22.63 ± 1.28	4.28 ± 1.17
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	25	13.59 ± 1.44	2.45 ± 0.07
<u>Archilochus colubris</u>	37	16.48 ± 1.08	2.05 ± 0.32

FIG. 13. Morfología de *Pomoea wolcottiana* comparada con medidas de --- culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Vitex mollis Kunth, 1817.

Familia Verbenaceae

Visitantes: Chlorostilbon canivetii, Cynanthus latirostris, Amazilia rutila
Xilocopa sp., Trigona fulviventris, Mariposas.

Período de floración: marzo a junio.

Relación estambre-pistilo: 4 estambres, 1 pistilo, insertos.

Tipo de flor: tubular.

Olor: dulce.

Color: lila.

Concentración promedio de néctar: 25.77 ± 0.374

Arreglo de las flores: en Cimas Axilares.

Altura de las flores: de 80 cm. a 6 metros.

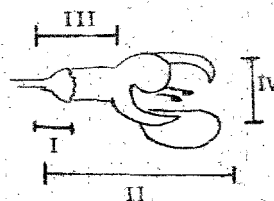
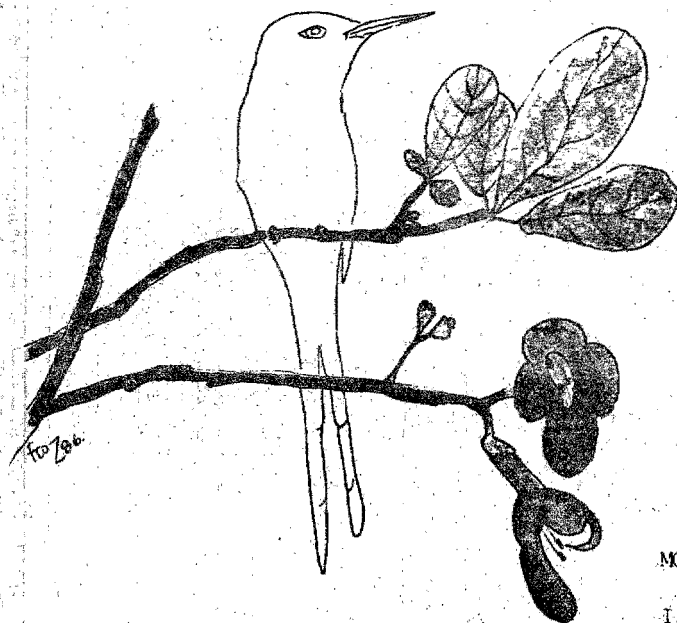
Arbol o arbusto hasta de 20 m. de alto, hojas 4.5-21.5 cm. de largo, decusadas, trifoliadas, enteras, las láminas de elípticas a angostamente ovoides, pubescentes en el haz; ápice agudo redondeado o truncado; base aguda a cuneada. Cimas axilares densamente pubescentes; el cáliz 4.75 mm. de largo, tubular; corola ca. 13 mm. de largo; estambres 4, insertos con las anteras exsertas; ovario súpero; estilo igual de largo que los estambres, con estigma bifurcado. Fruto de 1.5 a 2 cm. de largo, globoso con la base cóncava, indehiscente, carnoso, color morado; Semillas 4.

Esta especie se encuentra comunmente en arroyos, formando parte de la vegetación riparia y en selvas medianas subcaducifolias.

Se encuentra exclusivamente en la vertiente del Pacífico desde Baja California hasta Oaxaca.

Nombres comunes: Uvalama, ahuilote, Tescalama, Aguamalaria, atuto, atutoayaqui-cueramo, cuyotomate, huhuhuali, negro coyote, torete, yaxcabté.

Usos: El fruto es comestible.



MORFOLOGIA DE LA FLOR EN mm : (n=95)

I.	4.75	±	0.28
II.	16.29	±	1.71
III.	10.06	±	0.25
IV.	5.00	±	0.13

VISITANTES

	(n)	Culmen	Expuesto	(mm)	Amplitud	Pico	(mm)
<u>Chlorostilbon canivetii</u>	25	13.59	±	1.44	2.45	±	0.07
<u>Cyananthus latirostris</u>	39	20.9	±	0.40	5.92	±	0.74
<u>Amazilia rutila</u>	57	22.63	±	1.28	4.28	±	1.17

FIG. 14 Morfología de Vitex mollis comparada con las medidas de culmen expuesto y amplitud de la base del pico de sus visitantes.

Tabebuia donnell-smithii (Rose) Miranda.

Familia Bignoniaceae

Visitantes: Heliomaster constantii, Ortalis poliocephala (Pétalos).

Abejas.

Período de floración: junio y julio.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

Color: amarillo.

Arreglo de las flores: en panículas terminales.

Altura de las flores: 4 a 10 metros.

Arbol hasta de 30 m. de altura con el tronco ligeramente acanalado, hojas decusadas, digitado compuestas, de 20-70 cm. de largo incluyendo el pecíolo, compuestas de 7 foliolos de 12-6 a 35-14 cm., elípticos, oblongos u obovados; ápice agudo a acuminado; base anchamente cuneada a truncada. -- Flores en panículas terminales, piramidales con ramas cimosas de 15-35 cm. de largo; cáliz amarillo verdoso, de 2-2.5 cm. de largo, papiraceo; corola amarillo intenso de 5.5-7 cm. de largo, tubular gradualmente expandida en un limbo bilabiado, el labio superior con dos lóbulos y el inferior -- con tres, redondeados; estambres 4, didínamos de 1.5-2 cm. de largo, insertos; ovario súpero verde bilocular; estilo glabro excediendo en largo a los estambres pero inserto. Fruto en cápsulas de 20-30 cm. de largo, aplanadas, agudas, con 9-12 costillas irregulares, verde parduzcas. Semillas numerosas aladas.

Se encuentra en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, formando parte de selvas medianas subcaducifolias en suelos de origen volcánico y metamórfico.

Nombres Comunes: Primavera.

Usos: Su madera es usada en la fabricación de muebles.

Tabebuia rosea (Bertol) D.C.

Familia Bignoniaceae

Visitantes: Amazilia rutila, Cyananthus latirostris, Icterus pustulatus,
Piaya cayana (pétalos). Ortalis poliocephala (pétalos).
Abejas.

Período de floración: enero.

Tipo de flor: tubular.

Olor: no.

Color: rosa.

Arreglo de las flores: en panículas terminales.

Altura de las flores: 5 a 10 m.

Arbol hasta de 25 m., de tronco recto, en ocasiones ligeramente acanalado; hojas digitado compuestas, de 10-35 cm. de largo incluyendo el pecíolo; - folíolos 5, de 3 X 1.5 a 8 X 4 cm. lanceolados o elípticos con el margen entero; ápice agudo o acuminado; base cuneada, redondeada o truncada; de color verde oscuro en el haz y verde amarillento en el envés. Flores en panículas cortas con las ramas cimosas hasta de 15 cm. de largo; corola - de 7-10 cm. de largo, tubular, en la parte inferior, expandida en la parte superior en un limbo bilabiado; estambres 4 didíamos, insertos glabros; ovario alargado bilocular; estilo del mismo largo que los estambres. Frutos cápsulas estrechas hasta de 35 cm. de largo, lisas, con 2 suturas laterales con el cáliz persistente; Semillas numerosas aladas.

Se encuentra en la vertiente del Golfo, desde el sur de Tamaulipas y el norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas y sur de Campeche, - en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, preferentemente en comunidades secundarias, o en selvas altas o medianas subcaducifolias o subperennifolias.

Nombres Comunes: Palo de Rosa, Roble Blanco, Amapa Rosa, Anapola, Cacahua Primavera, etc.

Usos: Madera para muebles.

APENDICE II

DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES DE COLIBRIES

Género Phaethornis Swainson, 1827.

Sinónimos: Trochilus Linnaeus

Este género de colibríes distribuido desde el sur de México hasta el Amazonas, está formado por al menos 22 especies de talla mediana o grande. - Sus picos son largos rectos o decurvados terminados en una punta aguda; - el par central de rectrices de la cola se prolongan sobresaliendo de las demás; la cola es redondeada, sus alas son largas y puntiagudas; tarsos desnudos; no se presenta dimorfismo sexual en el género.

Phaethornis superciliosus Linnaeus, 1766.

Nombres comunes: Chupaflor llorón, Ermitaño grande, Chupaflor ermitaño, Colibrí de cola larga, (Long-tailed Hummingbird).

A) Descripción:

Es un colibrí grande generalmente café. En ambos sexos la corona es color café pálido. El dorso, los hombros y las cobertoras de la cola son color verde bronceado metálico; la rabadilla y las cobertoras superiores de la cola claras con rayas color polvo. La porción terminal de las dos plumas centrales de la cola es angosta y larga de color blanco con su parte basal negra al igual que las demás rectrices. Presentan una línea postocular blanca que está bordeada por una banda café claro que cubre los lores, cachetes y oídos. La barba y la garganta son café claro con una raya media de color ante. Las partes ventrales restantes son gris-ante volviéndose blancas al llegar al abdomen. El pico es muy largo con la maxila negra y la mandíbula amarilla.

B) Biología

i) Habitat:

Se le encuentra preferentemente en las galerías de las selvas altas perennifolias. También se les puede ver en las selvas húmedas de tierras bajas, en cursos de agua o bien en lugares húmedos de crecimiento secundario.

ii) Alimentación.

Se cuenta con pocos trabajos hechos para esta especie, realizados por -- A. F. Skutch (1964), Stiles (1979 y 1983 a). Skutch reporta que las flores más frecuentemente visitadas por esta especie son las del género --- Heliconia, aunque también visita flores de plátano (Musa sp.) y a la flor de la pasión (Passiflora vitiflora).

iii) Reproducción.

Del proceso de cortejo se sabe (Skutch, 1964), que los machos forman agrupamientos de canto, ya que su voz es muy débil y simple, para poder atraer a muchas hembras que se acercan al lugar del agrupamiento, en donde -- los machos compiten por ellas formándose las parejas.

En lo que se refiere al nido, Skutch (Op. cit.), encontró ocho nidos que compartían todas sus características. Todos estaban contruídos en la cara cóncava de una hoja de palma. La altura de los nidos variaba entre los 5 y los 8.5 metros y todos se encontraban en la sombra en lugares del interior de la selva. El nido es contruído adaptándose a la forma cóncava de la hoja de palma, de manera que tiene forma de cono invertido.

El nido está formado de fibras, raíces, musgos y líquenes terminado y unido a la rama con tela de araña. Su color es café. Su largo total 20 cm. y su diámetro en la parte superior es de 5 cm.

En todos los nidos se encontraron dos huevos puestos con dos días de diferencia entre ambos. Los huevos son de color blanco, largos y estrechos - (15.9 X 9.5 mm.) Los nidos se encontraron en sitios con una altura sobre el nivel del mar de 700 metros, entre enero y agosto, siendo el pico de actividad reproductiva entre mayo y agosto.

El período de incubación es de entre 17 y 18 días. La madre incuba con el pico hacia la hoja de palma y para excretar sólo se levanta y se coloca en la orilla del nido lanzando sus excretas al aire.

Los pollos nacen con la piel color negra, ojos cerrados y pico rudimentario. La madre alimenta a los polluelos incesantemente durante todo el día y para hacerlo revolotea en lugar de posarse en la orilla del nido.

Incluso, no limpian el nido y los polluelos hacen lo mismo que la madre posándose en la orilla del nido para excretar.

En dos semanas los polluelos están emplumados pero permanecen en el nido otra semana más.

En su estudio Skutch encontró tasas altas de depredación de pollos y de huevos. Él piensa que los posibles depredadores son Micrastur ruficolis, algún búho o algún murciélago.

C) Distribución.

P. superciliosus está distribuido en las tierras húmedas desde el sur de México hasta Bolivia, Brasil y las Guyanas.

En México está reportado para los siguientes estados (Ornelas, 1984): Chiapas, Guerrero, Michacán, Nayarit, Oaxaca, Tabasco y Veracruz.

D) Evolución.

En este sentido no se cuenta con información detallada pero es un miembro de la subfamilia Phaethorninae que comprende a todos los colibríes ermitaños, que son los más primitivos en la familia, conservando caracteres primarios como pudiese ser la ausencia de dimorfismo.

Tabla 1. Tabla de Medidas de Phaethornis superciliosus (La revisión se realizó con material depositado en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. (COIBUNAM)).

PROCEDENCIA	CUERDA ALAR (mm)	PESO (gr)	CULMEN EXPUESTO (mm)	AMPLITUD PICO (mm)
Bibliografía	-	-	-	-
Revisión Personal (n=10)	64.62 ± 4.8	5.7 ± 0.62	41.45 ± 2.74	3.63 ± 0.37

Género Chlorostilbon Gould, 1853.

Este género incluye cerca de 14 especies de colibríes en Centro y Sur América que son de tamaño medio y poseen picos rectos, estrechos y tan largos como la cabeza. El culmen está ampliamente redondeado y contraído -- formando un puente estrecho en la base. El opérculo nasal es amplio y está cubierto por plumas en su parte media anterior. El ala es 3 ó 4 veces más grande que el culmen y la décima primaria es la más larga. La cola varía mucho en cuanto a su grado de bifurcación, desde presentar una ligera muesca hasta estar completamente bifurcada en algunos machos. Los -- sexos son diferentes y casi uniformemente verde metálicos en su parte dorsal, color que en los machos se extiende hasta la garganta, los flancos y el abdomen. los machos adultos presentan un collar verde o negro. Las hembras son gris-café a gris blanco ventralmente y sus colas van de verde violeta a violeta oscuro, en algunas ocasiones con puntas blancas. Presentan pies pequeños y tarsos emplumados.

Chlorostilbon canivetii (Leeson), 1832.

Sinónimos: Ornismya canivetii Lesson, Thraumatias canivetii Bonaparte.

Nombres Comunes: Esmeralda verde, Chupaflor esmeraldo, Chivo, Tsumum,
(Fork-tailed emerald)

A) Descripción.

Macho Adulto: Corona color verde metálico, parte superior del cuello, del cuerpo y cobertoras de las alas y de la cola de un tinte verde bronceado brillante; alas pardo purpúreas; cola azul negro con una notable disminución del tamaño de sus plumas específicamente las dos centrales que miden un poco más de la tercera parte de largo de las laterales, semejando la cola de un pescado cuando las plumas están abiertas; su garganta, pecho parte inferior del cuerpo y cobertoras inferiores de la cola son de un color verde metálico brillante con reflejos dorados; tarsos cubiertos por plumón blanco; pico rojo con la punta negra; tarsos pardos y uñas negras.

Hembra Adulta: Parte superior de la cabeza pardo bronceado; parte dorsal, flancos y parte posterior del cuello verde lustroso; alas pardo purpúreas; cola con las dos plumas centrales verdes, las demás de cada lado de color pardo verduzco en sus bases y hasta como la tercera parte de su largo, con lo restante del mismo color obscuro que la del macho, teniendo las tres laterales puntas de un blanco sucio menos marcado en las que están hacia el centro; garganta, pecho y vientre gris claro parduzco; patas y pico semejante al macho; presentan una mancha postocular que va desde la extremidad del ángulo posterior del ojo hasta seis milímetros más atrás.

Macho Juvenil: Semejante al adulto pero con la parte inferior del cuerpo pardo-gris, con una mancha verde cuyo tamaño aumenta al madurar el pájaro.

B) **Biología:**

No se sabe nada acerca de la biología de esta especie.

C) **Distribución:**

Se conoce desde México hasta Venezuela y Colombia en Suramérica.

En México está reportado para los siguientes estados (Ornelas, 1984):

Campeche, Colima, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

D) **Evolución:**

No se conocen las relaciones filogenéticas de esta especie.

Tabla 2. Tabla de Medidas de Chlorostilbon canivetii (La revisión se realizó con material depositado en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. (COIBUNAM)).

PROCEDENCIA	CUERDA ALAR (mm)	PESO (gr)	CULMEN EXPUESTO (mm)	AMPLITUD PICO (mm)
Bibliografía	44.45	-	19.5	-
Revisión				
Personal (n=25)	45.1 ± 2.9	2.33 ± 0.64	14.62 ± 0.75	2.61 ± 0.51

Género Cynanthus Swaison, 1827

Sinónimos Hylocharis (Bole, 1831), Basina (Bole, 1831), Phaeptila (Gould, 1861), Eucephala (Reichenbach, 1854), Chrysuronia (Bonaparte, 1850), Iache (1857).

Este género incluye por lo menos nueve especies de colibríes de Centro y Suramérica, que son de mediana talla y poseen un pico rojo con la punta negra, cuya longitud es mayor que la de la cabeza. La forma del pico es ligeramente recurvada teniendo la base muy amplia. El opérculo nasal está completamente desnudo. El ala es cerca de tres veces más larga que el culmen expuesto y la primaria exterior es la más larga. La cola es redondeada con las puntas cuadradas o levemente bifurcada. Los sexos pueden ser similares o dimórficos; el macho adulto puede presentar un parche iridiscente en la garganta. Son usualmente verdes dorsalmente con una cola ancha oscura e iridiscente o de color avellana. Las hembras son verde-cobre dorsalmente y blancas en la cabeza, región ventral y cola.

Cynanthus latirostris Swaison, 1827.

Nombres comunes: Chuparrosa matraquita, chupaflor piquiancho (Broad-billed Hummingbird).

Origen del nombre: Cynanthus del griego kyanos que significa color cyan y loinas garganta y latirostris del latín latis que significa ancho y rostris pico.

A) Descripción:

Macho Adulto: Parte dorsal verde bronceada metálico usualmente opaco en la corona, pasando a gris pálido en la nuca; cola azul negra o azul metálico oscuro, con las cuatro rectrices medias con la punta café gris, mismo color que se presenta en los extremos de las demás rectrices; las remeras gris-café oscuro o un color más opaco, ligeramente lustradas

con púrpura; la décima primaria con los márgenes de color gris pálido o blanco grisáceo; garganta verde-azul metálico brillante o azul-verde, convirtiéndose en verde bronce metálico en el pecho, los flancos y el abdomen; cobertoras inferiores de la cola color blanco opaco; presentan crestas anales y crestas a ambos lados de la rabadilla de color blanco; el pico es rojo púrpura o carmín con la punta negra; iris café oscuro; tarsos pardo oscuros y uñas negras.

Hembra Adulta: Dorsalmente presenta la misma coloración del macho adulto pero un poco más opaca, especialmente en la corona que es gris-café; remeras gris café pálido, la primera rectriz es de color bronce verde pasando a azul negro o verde negro terminalmente, las otras rectrices con la mitad basal bronce gris y la porción restante azul negro con las puntas café gris; abdomen gris pardo; los flancos lustrados con gris metálico o bronce verde; cobertoras inferiores de la cola blanco pálido; crestas anales y a ambos lados de la rabadilla blancas; mancha postocular blanco o gris blanco; maxila negra, mandíbula roja con la punta negra; iris y tarsos igual al macho adulto.

Macho Juvenil: Similar a la hembra adulta pero con las plumas de la nuca, corona, dorso, escapulares y rabadilla con las puntas café o gris pálido; rectrices como en el macho adulto; garganta pálida con algunas plumas gris azul metálico o verde azul marginadas con gris pálido o café pálido.

Hembra Juvenil: Similar a la hembra adulta pero con las plumas dorsales - marginadas terminalmente con color café pardo claro.

B) Biología.

i) Habitat:

Por lo general se le encuentra en lugares áridos dominados por mesquite o agave.

En México se han encontrado nidos en Sinaloa a nivel del mar, en Sonora - hasta los 435 metros sobre el nivel del mar y más al norte entre los 150 y los 3000 metros sobre el nivel de mar. En Estados más sureños que Sinaloa se han encontrado nidos desde el nivel del mar hasta los 2100 metros siendo el límite extremo de su distribución el bosque de pino-encino.

Es un organismo claramente migratorio en Estados Unidos, pero no se tienen evidencias de migraciones más al sur de México.

ii) Alimentación:

No se tienen muchos datos en cuanto a la alimentación de esta especie, -- siendo las únicas observaciones las reportadas por Moore (1939). El reporta visitas de este género a Opuntia y en Sonora observó que sus flores -- preferidas eran las del Tabachín, árbol que crece en arroyos arenosos.

Oberholser (1974) en Estados Unidos, observó a estas aves forrajeando en ocotillos, agaves y plantas de género Penstemon. Eguiarte (com. pers.) - lo observó alimentándose con néctar de las flores de Manfreda.

Analizando contenidos estomacales Cotton and Knappen (1939) encontraron - los siguientes antrópodos: Homóptera: Fam. Cicadellidae; Anoplura, Díptera: Fam. Anisopodidae y Fam. Apioceridae; Hymenóptera: varias familias; - Phalangida (Clase arácnida); Hemíptera: varias familias.

iii) Reproducción:

Se tienen pocas observaciones en cuanto a la nidificación y comportamiento reproductivo en esta especie.

Se sabe que se reproduce en Sonora y Sinaloa durante un largo período de tiempo que va desde enero hasta agosto, con un pico de aparición de huevos entre marzo 25 y mayo 11.

Moore (1939) encontró 4 nidos en el norte de México, de los cuales hace la siguiente descripción:

"Se encontraban a 2 metros del suelo, estaban contruidos con tallos de pasto y restos de plantas y adornados con pedazos de hojas. En promedio el diámetro era de 19 mm. y no se encontró ninguna preferencia por el lugar de puesta de nido".

Adicionalmente a estos nidos se han encontrado y descrito otros dos de características similares, el primero en Arizona (Brandt, 1951) y el otro en Texas. En todos los nidos se encontraron dos huevos, puestos con dos días de diferencia uno de otro. Con respecto a la incubación y el cuidado de los polluelos no se sabe nada. Así mismo el comportamiento de apareamiento no ha sido descrito detalladamente pero Willard (Bayley, 1928), indica que el macho hace un péndulo hacia atrás y adelante en presencia de la hembra, acompañado por un sonido largo y agudo.

C) Distribución:

Se reproduce en el sur de Arizona, SW de Nuevo México y SW de Texas. En México se le reporta para los siguientes estados (Ornelas, 1984):

Aguascalientes, Colima, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, -- Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

D) Evolución:

Se piensa que este género está fuertemente relacionado con Eugenus fulgens reportándose un híbrido de ambos (Short y Phillips, 1966).

Tabla 3. Tabla de Medidas de Cyananthus latirostris (La revisión se realizó con material depositado en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. (COIBUNAM)).

PROCEDENCIA	CUERDA ALAR (mm)	PESO (gr)	CULMEN EXPUESTO (mm)	AMPLITUD PICO (mm)
Bibliografía	60.58	3.56	20.9	-
Revisión Personal (n=34)	49.1 ± 2.14	3.21 ± 0.64	21.19 ± 1.41	3.39 ± 0.29

Género Amazilia Lesson, 1843.

Este género incluye al menos 32 especies de colibríes distribuidos en Centro y Suramérica. Son animales de pequeña talla que presentan picos rojos con la punta negra, rectos o ligeramente decurvados y mucho más anchos que profundos en su parte basal. El opérculo nasal es amplio y ligeramente expuesto. La décima primaria es la pluma más larga del ala. La cola es más de la mitad más larga que las alas y varía desde tener puntas cuadradas hasta doblemente redondeadas. Los sexos son similares pero la hembra es un poco más parda. En algunas especies las partes ventrales son verde esmeralda al igual que las partes dorsales, pero en la mayoría las partes ventrales son blancas. La cola varía de color púrpura-negro a azul negro sin márgenes blancos.

Amazilia rutila (De Lattre), 1843.

Nombres comunes: Chupaflor canelo, Chupaflor rojizo, Chupamirto canelo, (Cinnamon Hummingbird).

Sinónimos: Amazilia cinnamomea Lesson.

Origen del nombre: Amazilia latinizado del nombre indígena del Suramérica:

Amazili con referencia del Río Amazonas.

A) Descripción:

Partes dorsales color verde bronceado, alas moreno purpúreas, superficie inferior canela brillante; cola castaño oscuro manchado de color bronce teniendo sus plumas algunas veces los márgenes negros; pico rojo con la punta negra; dedos morenos.

B) Biología.

i) Habitat:

Se le puede observar en los matrorrales áridos, en los pastizales o en los extremos de las selvas bajas.

ii) Alimentación:

Desafortunadamente en este aspecto no se sabe claramente como es la alimentación de esta especie. Ornelas (1984), reporta que en su revisión bibliográfica encontró un solo trabajo acerca de esta especie. Es un trabajo realizado por D.W. Schemske en Costa Rica en 1975 donde describe el comportamiento de forrajeo de esta especie en Combretum farinosum, analizando conjuntamente la repartición del tiempo en las diferentes actividades. En su trabajo concluye que esta especie dedica el 9.3% de su tiempo total al forrajeo en esta especie de planta, siendo el resto de su tiempo dividido entre perchar (71.7%), acicalarse (0.7%), defensa de territorio (0.6%), vuelo (0.4%) y fuera de vista (17.2%).

iii) Reproducción:

En lo que se refiere a la reproducción no se tiene hasta la fecha algún estudio, existiendo sólo un trabajo que refiere a uso de tiempo, que ya se mencionó anteriormente.

C) Distribución:

A. rutila se encuentra distribuida desde el oeste de México hasta el centro de Costa Rica.

En México está reportado para los siguientes estados (Ornelas, 1984): Colima, Chiapas, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa y Yucatán.

D) Evolución:

Al respecto no se han hecho estudios para la especie. En el Check-list de aves para Norte América, publicado por la AOU (American Ornithologist Union), de 1983, se le sitúa después de Amazilia yucatanensis lo cual supone una estrecha relación filogenética entre ambas especies.

Tabla 4. Tabla de Medidas de Amazilia rutila (La revisión se realizó con material depositado en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. (COIBUNAM)).

PROCEDENCIA	CUERDA ALAR (mm)	CULMEN EXPUESTO (mm)	PESO (gr)	AMPLITUD PICO (mm)
Bibliografía	50-60	-	-	-
Revisión Personal (n=26)	55.6 ± 3.64	21.72 ± 1.32	4.4 ± 0.69	3.46 ± 0.40

Género Heliomaster Bonaparte, 1850.

Este género de colibríes distribuido en Centro y Sur América está constituido por cuatro especies de talla mediana a grande, cuyos picos son negros largos y rectos o ligeramente decurvados, con el culmen redondeado, exceptuando su porción basal, donde se contrae formando un anillo estrecho. La mandíbula es blanda y el opérculo nasal está desnudo. El ala es poco menos de dos veces más larga que el culmen expuesto, siendo la décima primaria la más larga. La longitud de la cola es aproximadamente la mitad de la del ala con una terminación cuadrada o ligeramente redondeada; las rectrices presentan las puntas blancas en algunas de las especies. Los sexos son similares.

La región dorsal es de color bronce, verde-bronce o color oliva con matices bronceados. Presentan una mancha blanca en la rabadilla. La coloración de la región ventral es muy variable pero los machos presentan la garganta en varios tonos de rojo o violeta. En algunas especies la corona del macho es también azul metálico o verde brillante.

Heliomaster constantii (De Lattre), 1843.

Nombres comunes: Chupamirto ocotero, Chupaflor pochotero, (Constant Star-throt, Plain capped star-throat).

Origen del Nombre: Heliomaster del griego Helios que significa sol y del latín magister que significa grande y constantii probablemente dedicado a C. Constant (1820-1905) quien fue un taxidermista colombiano.

A) Descripción:

Macho Adulto: Parte dorsal color bronce metálico o bronce-verde algo más pálido en la corona; en la parte media de la rabadilla, se presenta un parche blanco; las rectrices centrales son oscuras terminalmente siendo el resto negras;

las remeras son café, algunas veces matizadas con púrpura, presentan una mancha postocular y una raya blanca en la mejilla, las regiones auriculares, suborbitales y laterales son oscuras; la barba negruzca; la garganta es color rojo metálico o rojo púrpura; la región ventral es café -- gris cambiando a blanco en el abdomen y en las regiones anales y femorales; las cobertoras inferiores de la cola son gris pálido basalmente, oscuras subterminalmente y blancas terminalmente; presentan una cresta grande y conspicua de plumas blancas en los lados entre los flancos y la rabadilla; pico negro; iris café oscuro; dedos oscuros.

Hembra Adulta: Muy similar al macho adulto y no siempre distinguible pero algunas veces con el negro de la barba extendiéndose hacia la garganta.

Juvenil: Similar al adulto pero con la mayor parte de la garganta café, presentando las plumas marginadas con blanco grisáceo o amarillo según la edad del individuo.

B) Biología.

i) Habitat:

En México se le puede encontrar en las tierras áridas, en los matorrales riparios y en todos los lugares abiertos de vegetación baja.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 metros sobre el nivel del mar (Edwards, 1972).

ii) Alimentación:

No se tienen muchos datos acerca del comportamiento de forrajeo de esta especie. El único trabajo en el que se le menciona es en el realizado --

por Des Granges en 1979 en el Volcán de Colima. El encontró que es un colibrí territorial con un grado moderado de dominancia social. Encontró que es altamente insectívoro, consumiendo la mayor parte del año artrópodos aéreos, mostrándose sólo interesado en las flores de Ceiba aesculifolia en cuyo período de floración le dedica todo su tiempo.

Skutch (1972) encontró que este colibrí se alimenta frecuentemente de Erythrina.

iii) Reproducción:

En este aspecto es poco lo que se sabe de esta especie pero se piensa que se puede tener una idea de algunos de sus aspectos conociendo la reproducción de especies similares como lo es Heliomaster longirostris. Se sabe que este último pone sus nidos entre noviembre y febrero, su nido es una vasija de 25 mm. de diámetro y está construido con restos de vegetales y líquenes. Pone dos huevos, con dos días de diferencia entre el primero y el segundo. El período de incubación es de entre 18 y 19 días, incubando sólo la hembra. La incubación termina a los diez días después de nacidos los pollos pero siguen con la alimentación hasta que los pollos tienen 48 días. (Grant y Grant, 1968).

C) Distribución:

H. constantii se reproduce en la zona tropical aninando en la costa pacífica, desde el sur de Sonora hasta Costa Rica.

En México está reportado para los siguientes estados (Ornelas, 1984); --- Chiapas, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sonora y Sinaloa.

D) Evolución:

La evolución de esta especie está poco estudiada, siendo una de las especies de colibríes mexicanos menos estudiados en todos los aspectos. En la

revisión bibliográfica realizada por Ornelas (1984), no se encontró ningún trabajo que hable específicamente de este colibrí.

Tabla 5. Tabla de Medidas de Heliomaster constantii (La revisión se realizó con material depositado en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. (COIBUNAM)).

PROCEDENCIA	CUERDA ALAR (mm)	PESO (gr)	CULMEN EXPUESTO (mm)	AMPLITUD PICO (-m)
Bibliografía	66.3 ± 0.84	7.31 ± 0.16	35 ± 0.707	
Revisión Personal (n=11)	62 ± 2.82	6.8	33.73 ± 0.93	3.5 ± 0.22

Género Tilmatura Reichenbach, 1855

Sinónimos Tryphaena (Gould, 1849), Ornismya dupontii (Lesson),
Mellisuga dupontii (Gray y Mitch), Ornismya zemes (Less),
Taumastura diyantii (Bonaparte).

Este género de colibríes distribuido desde el sur de México hasta el norte de Nicaragua está constituido por solo una especie. Son aves pequeñas, con picos rectos tan largos como la cabeza y alas cortas. Presentan colas ampliamente bifurcadas y pies pequeños. Los sexos son distintos.

Tilmatura dupontii (Lesson), 1832.

Nombres comunes: Chupamirto cola de tijera y garganta azul, Chupaflor moscón, Chupaflor de Dupont (Spark-ling-tailed (Dupont's) hummingbird).

A) Descripción:

Son colibríes de pico más corto que la cabeza, recto, delgado y cilíndrico con el culmen redondeado y ligeramente contraído en la base; el opérculo nasal es ancho y convexo, desnudo pero cubierto por el plumaje frontal que se extiende hacia adelante hasta la porción anterior del opérculo nasal formando una punta obtusa o antia a ambos lados del culmen. Los tarsos desnudos en los lados interior y posterior pero emplumados en los lados anterior y exterior. El ala es tan larga como el culmen expuesto.

Macho Adulto: Región frontal, corona y cobertoras de la cola y ala color verde bronceado brillante un poco obscurecido en la cabeza; alas pardas; cola profundamente ahorquillada con las dos plumas centrales muy cortas y de color verde bronceado. Las siguientes un poco más largas y de color negrozco con los márgenes laterales color verde bronce; las siguientes con una mancha triangular blanca en su parte -

media y en su terminación; las siguientes negras pero con la mancha de la parte media más grande y con los márgenes color rojizo canela, después una porción negra y la punta blanca y por último las rectrices exteriores son las más largas y semejantes en coloración a las anteriores con un estrechamiento cerca de la punta que es de color blanco. Las plumas de la barba y garganta son azul índigo metálico con apariencia escamosa lo que resalta una mancha blanca que se presenta en el pecho; la parte inferior del cuerpo y los flancos color verde bronceado; cobertoras inferiores de la cola verdosas con los márgenes blancos; presencia de una mancha blanca a ambos lados de la rabadilla; la región anal está cubierta por una especie de plumón blanco; mancha postocular blanco grisáceo.

Hembra Adulta: Región frontal, parte posterior del cuello, corona, dorso, cobertoras caudales y de las alas color verde bronceado; barba, garganta, pecho, flancos y cobertoras inferiores de la cola color castaño rojizo a excepción de las plumas de la región anal que son blancas; mancha a ambos lados de la rabadilla de color blanco amarillento; alas oscuras; cola con las dos plumas centrales verde bronceado con una banda negra en la parte media de las rectrices externas cuyo margen es de color rojizo.

B) Biología.

i) Habitat:

En su rango de distribución se le encuentra en los bosques abiertos y matorrales entre los 1200 y los 1800 metros sobre el nivel del mar, siendo mucho más común en Guatemala que en México. Nunca visitan tierras de alturas menores a los 1000 metros sobre el nivel de mar.

Se tienen reportes (Grant y Grant, 1968), de que se reproducen en Guatemala en febrero-marzo, migrando hacia nuestro país en mayo y junio.

ii) Alimentación:

En México se reporta que T. dupontii se alimenta de tres especies de plantas, siendo todas estas observaciones hechas en el estado de Veracruz:

Jatropha urens (Euphorbiaceae), Duranta plumieri (Verbenaceae) y una planta cuyo nombre común es Tepechichia (Labiatae).

iii) Reproducción:

El proceso de la reproducción en esta especie no se ha estudiado debidamente, conociéndose solo que el período de la reproducción es en los meses de febrero y marzo en Guatemala, de donde migran hacia el sur y norte poco después de terminada la reproducción.

C) Distribución:

Tilmatura dupontii se encuentra distribuido desde el sur de México hasta el norte de Nicaragua. Se reproduce en Guatemala.

En México está reportado para los siguientes estados (Ornelas, 1984):

Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos y Veracruz.

D) Evolución:

Las relaciones evolutivas de esta especie son desconocidas, siendo de las especies menos estudiadas como lo muestra la revisión bibliográfica hecha por Ornelas (1984), donde no se consigna algún trabajo hecho sobre esta especie.

Tabla 6. Tabla de Medidas de Tilmatura dupontii (La revisión se realizó con material depositado en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, - U.N.A.M. (COIBUNAM)).

PROCEDENCIA	CUERDA ALAR (mm)	PESO (gr)	CULMEN EXPUESTO (mm)	AMPLITUD PICO (mm)
Bibliografía	34	-	13	-
Revisión Personal (n=2)	-	-	11.98 ± 0.45	1.65 ± 0.03

Género Archilochus Reichenbach, 1854.

Sinónimos Trochilus (Linnaeus), Calypte (Gould, 1856), Stellula (Gould, 1861), Mellisuga (Brisson, 1760), Acrestura (Gould, 1861).

Este género de colibríes distribuido desde Centro hasta Norte América, está constituido por al menos seis especies de pequeña talla (entre 75 y -- 100 mm.). Sus picos son negros y rectos, tan largos como la cabeza, con el culmen redondeado exceptuando su porción basal donde se contrae formando una protuberancia angosta. Los lados de la mandíbula son suaves y el opérculo nasal está cubierto por plumaje frontal que se extiende hasta el extremo anterior de los nostrilos. El ala es de dos a tres veces más larga que el culmen expuesto y la décima primaria es la de mayor longitud. La cola es $3/5$ ó $2/3$ de la longitud del ala, siendo en los machos ligeramente ahorquillada y con las rectrices exteriores más largas que las siguientes, las cuales van disminuyendo su tamaño a medida que se acercan al centro. En las hembras la cola es redondeada, con las rectrices externas menos modificadas. Existe un marcado dimorfismo sexual por lo que -- los machos adultos presentan una garganta de color rojo metálico brillante, violeta o púrpura.

Archilochus colubris (Linnaeus), 1758.

Nombres comunes: Masoncito garganta de fuego, Chupaflor rubí, Chupamirto color de fuego (Ruby-Throated Hummingbird).

Origen del nombre: El origen de este nombre es un poco incierto. Se piensa que puede deberse a Archilochus de Paros, quien fue un poeta griego en la séptima década. Sin embargo, -- puede deberse a las raíces griegas archi que significa jefe y lochos, cuerpo de individuos; lo que en conjunto significaría, el primero de entre los pájaros. El nombre de la especie puede provenir del latín colubris

que significa serpiente o bien del vocablo español *colibrí*.

A) Descripción:

Macho Adulto: Partes superiores verde bronceado brillante un poco más -- obscuro en lo correspondiente al pileum y con el par central de rectrices más claras; remeras café oscuro con matiz púrpura; cola púrpura bronce oscuro exceptuando el par central de rectrices; las regiones de la barba, malar, suborbital y auricular negro oscuro; presencia de una pequeña mancha blanca postocular; garganta de color rojo metálico brillante; pecho café-blanco pardo pasando a café gris hacia el abdomen con los flancos más oscuros y recubiertos de color verde bronce; crestas femorales y crestas de ambos lados de la rabadilla blancas; cobertoras inferiores de la cola café gris y en el centro marginadas con -- blanco pálido, pico negro pálido; iris café oscuro, dedos oscuros.

Hembra Adulta: Partes superiores verde bronceado un poco más claro que el macho, incluyendo el par central de rectrices; las tres -- rectrices más externas con las puntas blancas, la mitad basal bronce-verde metálico y la porción intermedia negra; -- remeras café oscuro, matizado ligeramente con púrpura; -- región postocular con una pequeña mancha blanca; región auricular gris pálido; lores oscuros; región de la mejilla y partes ventrales gris pálido o gris-café pálido; flancos y cobertoras inferiores de la cola teñidas de café pálido; -- cresta femoral y crestas en ambos lados de la rabadilla -- blancas; pico, iris y dedos igual al macho adulto.

Macho Juvenil: Similar a la hembra adulta, pero las plumas de la parte -- dorsal estrechamente marginadas terminalmente con gris pá-

lido; su garganta presenta rayas oscuras y las partes dorsales están teñidas de café pálido especialmente en los lados y los flancos; la sexta primaria es la más estrecha, formando un ángulo muy pronunciado en su terminación.

Hembra Juvenil: Similar al macho joven pero con la garganta desprovista de rayas oscuras; la sexta primaria no está modificada como en el macho juvenil, estrechándose solo un poco hacia la punta.

B) Biología:

i) Hábitat:

En Estados Unidos se le encuentra en bosques mixtos y en bosques deciduos, ricos en plantas con flores. Se tienen reportes de que se reproducen en parques y otras áreas cultivadas. En Canadá, el extremo norte de su distribución coincide con el extremo sur de la distribución del bosque boreal. En Costa Rica se le puede encontrar en los sitios donde el matorral alterna con pastizal, (Wetmore, 1968). En el Salvador prefiere áreas abiertas, así como los claros de la selva, (Dickey and van Rossen, 1938).

ii) Alimentación:

Austin (1975), reporta que esta especie forrajea y poliniza al menos 31 especies de plantas que quedan incluidas en 21 géneros, agrupados en 18 familias de plantas silvestres y cultivadas.

En general, las flores que prefiere son de color rojo, que en la mayoría de los casos se asocia con néctar de alta calidad.

iii) Reproducción.

Los machos de esta especie son polígamos y preceden a las hembras en su migración primaveral a los lugares de reproducción, en donde inmediatamente después de su llegada establecen territorios cuya área aún no se ha de terminado.

Sus vuelos nupciales fueron descritos por Bent (1940). Consisten de vuelos hacia atrás y hacia adelante siguiendo el arco de un amplio círculo. Frecuentemente el macho pasa muy cerca de la cabeza de la hembra al recorrer la parte más baja del arco. Otra modalidad es que el macho y la hembra revoloteen uno frente al otro y se muevan de arriba hacia abajo en ocasiones asincrónicamente.

No se ha descrito aún la cópula, pero al parecer ocurre en el suelo (Whittle, 1937).

El nido es construido por la hembra con restos de plantas y recubierto con líquenes. Las medidas promedio son 25 mm. de diámetro y 25 mm. de profundidad.

La altura del nido varía entre 1.5 y los 6 metros del suelo, siendo muy raro encontrar nidos más allá de los 15 metros de altura. Los árboles preferidos para la construcción de nido son Quercus minor y algunas variedades de pinos, siendo todos cubiertos por líquenes.

El tiempo de construcción de nido oscila entre 6 y 7 días. Los dos huevos son puestos con un día de intervalo entre el primero y el segundo.

La época de reproducción varía según la región, por ejemplo, en Florida es de marzo a junio, en New York de mayo a julio y junio a julio en Michigan. Es importante señalar que se ha observado reocupación de nidos en años consecutivos.

Los polluelos son alimentados de 14 a 28 días por la hembra, que los alimenta insertando su lengua en el pico de los polluelos, alimentándolos con néctar y pequeños insectos.

C) Distribución:

A. Colubris se reproduce en la parte oeste de Norte América al sur del Labrador, Quebec, Ontario, cercanías del lago Athabasca, porción oeste de las grandes planicies y región meridional y central de Florida.

Inverna desde el centro de Florida hasta el sur de México y el resto de Centro-América hasta Panamá. Es casual en las islas de Cuba, Española, Bahamas y Bermudas.

En México está reportado para los siguientes estados (Ornelas, 1984):

Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

D) Evolución:

Las relaciones evolutivas de esta especie son poco claras, a pesar de ser una de las especies de colibríes más estudiadas (Ornelas, 1984).

En el trabajo de Mayr y Short (1970) concluyen que las especies Archilochus colubris y A. alexandri están emparentadas, siendo probablemente representantes subespecíficos.

Como se puede observar en la parte de alimentación, presenta relaciones coevolutivas con un gran número de especies de plantas.

Además de sus interacciones con las plantas, se ha encontrado cierta relación con carpinteros que se alimentan de savia (género Sphyrapicus), al observarse una convergencia de hábitos alimenticios.

Tabla 7. Tabla de Medidas de Archilochus colubris (La revisión se realizó con material depositado en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M., (COIBUNAM)).

PROCEDENCIA	CUERDA ALAR (mm)	PESO (gr)	CULMEN EXPUESTO (mm)	AMPLITUD PICO (mm)
Bibliografía	41 ± 3.1	3.18 ± 0.21	17.05 ± 1.6	-
Revisión Personal (n=37)	43.42 ± 2.57	2.81 ± 0.34	16.48 ± 1.08	2.05 ± 0.32