

24/158

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FENOLOGIA DE UNA COMUNIDAD SECUNDARIA DERIVADA
DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA

T E S I S
que presenta:

ANA VICTORIA ROS TORRES
PARA OBTENER EL TITULO

DE:

B I O L O G O

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

RESUMEN: _____	i
INTRODUCCION _____	2
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO _____	9
METODOLOGIA:	
A) En el Acahual _____	16
B) Vegetación ruderal _____	18
RESULTADOS:	
A) En el Acahual:	
Hoja _____	20
Flor _____	20
Fruto _____	30
Relación de la foliación	
Floración y fructificación con la precipitación _____	38
B) Vegetación ruderal:	
Flor _____	43
Fruto _____	46
Apendices:	
Dispersión:	
A) En el acahual _____	49
B) Vegetación ruderal _____	56
Comparación con otros trabajos realizados en diferentes comu- nidades _____	60
Lista Florística de las especies reportadas en los Tuxtlas _____	62
Bibliografía _____	76

RESUMEN

Con este trabajo se pretende conocer algunos aspectos de la biología reproductiva:

- 1) de una vegetación derivada de selva alta perennifolia (acahual), con 7 años de perturbación, y
- 2) de una vegetación de especies ruderales, por medio del análisis de presencia de flores y/o frutos.

En términos generales este estudio consistió en un análisis detallado de los patrones de floración y fructificación de: 24 especies en el acahual y 100 en la vegetación ruderal.

Dicho estudio tuvo como finalidad entender algunos aspectos de la biología reproductiva de la misma y el momento de la fructificación simultánea a nivel individual o poblacional.

Los resultados obtenidos:

A) En el Acahual.

Florecieron el 100% de las especies. En todo el año de estudio se presentaron especies con flores; en el período de secas y principio de las lluvias se registraron en 1980 y 1981 un mayor número de especies con flor, mientras que en los meses fríos se presentaron pocas especies con flor.

También fructificaron el 100% del total de las especies, presentando el siguiente comportamiento: en las lluvias de 1980 se registra un mayor número de especies con frutos. Mientras que a partir de los meses más fríos, se presenta un comportamiento con oscilaciones pequeñas entre los valores máximo y mínimo del número de especies con frutos.

Se agruparon las especies de acuerdo a la época en que iniciaron su floración y fructificación, encontrándose tres tipos:

- 1) El tipo más grande y lo formado por las especies que florecieron y fructificaron en las secas; 60 y 43% respectivamente.
- 2) Otro tipo constituido por las especies que tuvieron flores y frutos en las lluvias 30 y 42% respectivamente, y
- 3) Un tipo formado por las que florecieron en los nortes, casi el 10%.

Por otra parte se agruparon las especies de acuerdo a la época en que presentaron flores y frutos maduros, encontrándose los siguientes patrones:

- 1) Especies que presentaron flores y frutos maduros en la época de lluvias (es el más importante), como consecuencia del número de especies que iniciaron sus períodos de floración y fructificación en las secas.
- 2) Especies que presentaron flores y frutos maduros en la época de secas, coincidiendo con el inicio de sus períodos de floración.
- 3) Especies que presentaron sus flores maduras en los nortes.

B) Vegetación ruderal

De las 100 especies observadas florecieron 74 (74%), observándose el máximo porcentaje de especies con flores a finales de las lluvias (1981) y secas (1982); con dos mínimos, uno en la época de nortes y el otro al inicio de las lluvias (1982).

Se agruparon las especies según los períodos de floración de cada una:

I) Especies con período de floración largo.

II) Especies con período de floración corto.

Es importante señalar que el 58.8% de las especies tuvieron un período de floración corto, cubriendo todo el tiempo de estudio.

Se agruparon las especies según los períodos de fructificación de cada una:

I) Especies con rangos de fructificación largos.

II) Especies con un período de fructificación corto.

El 65.8% de las especies presentaron períodos de fructificación corto, cubriendo el año de estudio.

DISPERSION:

Las especies se separaron de acuerdo al tipo de diáspora que presentaron según la clasificación de Dansereau y Lems (1957):

A) Acachual.

Se registraron 20 especies con frutos maduros, de las cuales, 13 presentaron diásporas con capas externas jugosas o carnosas (sarcócoras); 3 con mecanismos de explosión (balócoras); 2, con apéndices largos (pogonócoras) y 1, que se puede transportar por viento (esclerocora).

B) Vegetación ruderal.

El comportamiento general de la comunidad en relación al tipo de dispersor fue: el valor porcentual más alto, presentado por la dispersión por aves y/o mamíferos; en tanto que la dispersión por viento y explosión presentó la misma frecuencia cada una.

Se relacionaron los períodos de fructificación, las especies que lo forman, el tipo de dispersor y el porcentaje que representa en cada subgrupo. De esta relación, se desprende que la dispersión por aves y/o mamíferos es la más importante en casi todos los subgrupos, siguiéndole la dispersión por viento.

INTRODUCCION

En el estudio de la sucesión secundaria o del efecto de la perturbación de los ecosistemas tropicales, se han distinguido tradicionalmente dos componentes: la selva primaria no perturbada y la vegetación secundaria (acahual) que ocupa sitios donde la perturbación hizo desaparecer total o parcialmente las especies originales.

Esta nomenclatura se ha ido relegando en la medida en que la concepción de regeneración natural de la selva se va precisando. Según ésta, la selva constituye un sistema dinámico, con cambios en composición y estructura dados por la ocurrencia cotidiana de perturbaciones de distinta naturaleza y extensión que inducen la aparición y proliferación de especies pioneras o nómadas. La frecuencia con la que ocurren estas perturbaciones permite contar con una gran gama de áreas de distintas edades y tamaño.

Por otra parte la dinámica de los acahuales resultan más difíciles de entender dado que tienen una complejidad ocasionada por las variantes de su historia (perturbación, uso y edad de abandono).

Actualmente podemos citar dos procesos de regeneración: uno natural de ocurrencia cotidiana y antigua y de extensión constante y otro de origen humano que varía según el tipo de perturbación y modificación inducida.

La flora característica del primer tipo, aunque diversa, es bastante constante, a diferencia de la segunda cuyas varian-

tes e historia ha permitido un aumento vertiginoso de su diversidad y la concurrencia de elementos provenientes de la propia selva y de otros tipos de vegetación más frías y secas, así como de la proliferación de especies ruderales, arvenses, etc.

Esta situación ha modificado la disponibilidad de las especies y ha causado confusión respecto a la delimitación de flores secundarias. Las especies de los acahuales han iniciado una invasión a la propia selva, pudiendo demostrar su presencia y participación en claros por ejemplo. Y quizás una competencia con las pioneras originales. Tienen dos mecanismos para aumentar su disponibilidad: banco de semillas e invasión constante (siendo éste último mucho más extendido). Tienen además una dispersión por viento o generalista y una fructificación abundante en el año; son en alta proporción anuales, bianuales o de ciclos cortos lo cual las ha ensamblado con especies pioneras. Los sitios donde se conservan son suelos agrícolas, ganaderos y en general sitios de constante perturbación (caminos, etc.).

En este trabajo se pretende aportar observaciones básicamente acerca de su producción de frutos y semillas a lo largo de un ciclo anual lo cual debe permitir eventualmente saber que especies invaden constantemente la selva o en que momentos especiales.

-¿Que especies incluir?

^{Donde}
-¿~~De~~ que habitan?

-¿Que sitios son su lugar por excelencia?

-¿Que muestreo es representativo?

-¿Como manejar los datos?

Las semillas y los propágulos provenientes de la comunidad secundaria y las semillas de la comunidad primaria constituyen el banco de semillas de vegetación primaria representando el componente potencial florístico, que ayuda a entender el proceso de sucesión que se va a llevar a cabo en dicha comunidad, (Guevara, 1972). De tal forma, el conocimiento de la fenología de ambas comunidades permite por una parte entender la dinámica de semillas en la comunidad primaria, y por otra, permite conocer los cambios periódicos de ambas comunidades en respuesta al medio, y como respuesta a la interacción planta-animal, traduciéndose en estrategias de disponibilidad de flores y frutos por agentes polinizadores y/o dispersores. Son de importancia vital los estudios fenológicos en el entendimiento de la sucesión secundaria por lo anteriormente expuesto y para un mayor entendimiento de la dinámica de la comunidad.

El comportamiento fenológico de una comunidad, se interpreta como un conjunto de respuestas fisiológicas y de variación genética interespecífica a condiciones ambientales. Jackson (1978) relaciona la abscisión foliar con los cambios de temperatura y humedad, concluyendo que las estrategias de reemplazamiento foliar en plantas perennes en ambientes no estacionales pueden ser la retención fotosintética y transferencia de nutrientes de hojas viejas a hojas jóvenes.

Para Njoku (1963), los cambios estacionales de brotación de yemas, períodos de latencia, abscisión foliar y floración de especies de selva de Nigeria, no son sincrónicos con los cambios correspondientes en las lluvias.

En contraposición a ésto, Croat (1969), discute la estacionalidad de la floración en angiospermas de Panamá, en relación con la precipitación; encontrando el 13% de las especies floreciendo continuamente sin picos pronunciados, las demás especies fueron estacionales; registrándose a la mayoría de las especies floreciendo y fructificando en la estación seca.

Opler (1976) demuestra que la lluvia directa o indirectamente es un cronómetro importante y un mecanismo de espaciamiento para la floración de plantas tropicales más pequeñas.

Frankie et al (1974) al analizar el comportamiento fenológico de la selva tropical cálido-húmeda y cálido-seca en Costa Rica, encuentra diferentes respuestas en cada tipo de vegetación. En la selva cálido seca encuentra un comportamiento estacional en la pérdida de hojas en las secas, mientras que en la selva cálido-húmeda, este comportamiento no se presenta. La floración y fructificación en la selva cálido seca se registra al inicio de las lluvias, en la selva cálido-húmeda, se presenta una tendencia en la segunda mitad del año, donde se registran lluvias intensas.

En este mismo año Opler et al (1974), en su estudio de patrones fenológicos de arbustos pequeños y arbustos en dos tipos de vegetación, selva tropical húmeda selva seca en Costa Rica, muestra diferencias en los comportamientos a nivel de estrato y tipo de vegetación, relacionando éstos a factores bióticos. Concluyendo que los arbusto en la selva húmeda fueron perennifolios, a diferencia de la selva seca, cuya estacionalidad de producción se registró en las secas. La floración de árboles y arbustos en la selva húmeda no presentó un patrón estacional, mien

tras que en la seva seca, éste se registró en las secas. La fructificación en la seva húmeda se registró en la segunda mitad del año, en tanto que en la selva seca se registraron dos picos uno en febrero y abril y otro en agosto-septiembre.

Posteriormente Ewsie (1980) analiza la fenología de 30 especies tropicales en Africa, indicando los ciclos de floración y fructificación y sus períodos de renuevos de hojas y de defoliación en el inicio de la floración; concluye que la precipitación es un factor importante para desencadenar la floración, en tanto que la época de postlluvias es para la actividad vegetativa.

Castillo (1981) al analizar el comportamiento fenológico en un sistema de dunas costeras en el Golfo de México, y relacionándolo con factores físicos (temperatura, humedad y velocidad de viento), encuentra especies asincrónicas y sincrónicas con respecto a la formación y caída de hojas. Se registró un patrón sincrónico en el período de lluvias: la producción de flores presentó también una estacionalidad marcada con respecto a la precipitación máxima, en tanto que la fructificación no presentó un comportamiento claro.

Los patrones estacionales de floración y fructificación no tan sólo son explicados como respuestas a factores ambientales, sino también por el carácter estacional de agentes polinizadores y dispersores. Se establece una relación de máxima floración y fructificación con los períodos reproductivos de éstos. Algunos trabajos han sido orientados a la relación existente entre polinizadores y dispersores y estrategias de floración y fructificación (Janzen, 1967).

En 1974 coincidieron los estudios realizados por Gentry en Panamá y Percival en Costa Rica y Jamaica, en relación a la importancia del comportamiento de los agentes polinizadores de los síndromes florales; Frankie et al (1974), al comparar los mecanismos de dispersión de semillas de árboles y arbustos de una comunidad cálido - seca y cálido - húmeda en Costa Rica, encuentra que en ambas comunidades el primer mecanismo dispersor fue por diásporas sarcocoras, siendo el segundo mas frecuente en árboles y la balócocora en arbustos.

Toledo (1975) relaciona la estacionalidad floral de 26 especies de Heliconia (en Los Tuxtlas, Ver.) con el período de nidad de sus polinizadores, y encuentra una sobreposición en los picos de floración con la época de reproducción de los colibríes.

Bawa (1976) realiza en Costa Rica, un trabajo de la biología reproductiva de Cupania guatemalensis (Sapindaceae), donde concluye que los sucesos de polinización en especies de autocruzamiento obligatorio, depende del movimiento de los polinizadores en la misma planta, el cual es promovido por la heterogeneidad espacial y temporal en calidad y cantidad del recurso floral.

Posteriormente Gentry (en prensa) encuentra una relación entre los síndromes de dispersión en bosque seco, templado y húmedo; encontrando que la dispersión por viento presenta una tendencia a incrementarse en las selvas secas, a diferencia de las selvas húmedas donde la dispersión por aves y/o mamíferos es mayor.

En este trabajo se pretende conocer algunos aspectos de la biología reproductiva:

- de una vegetación derivada de selva alta perennifolia (acahual), con 7 años de perturbación, y
- de una vegetación de especies ruderales, por medio del análisis de presencia de flores y/o frutos.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

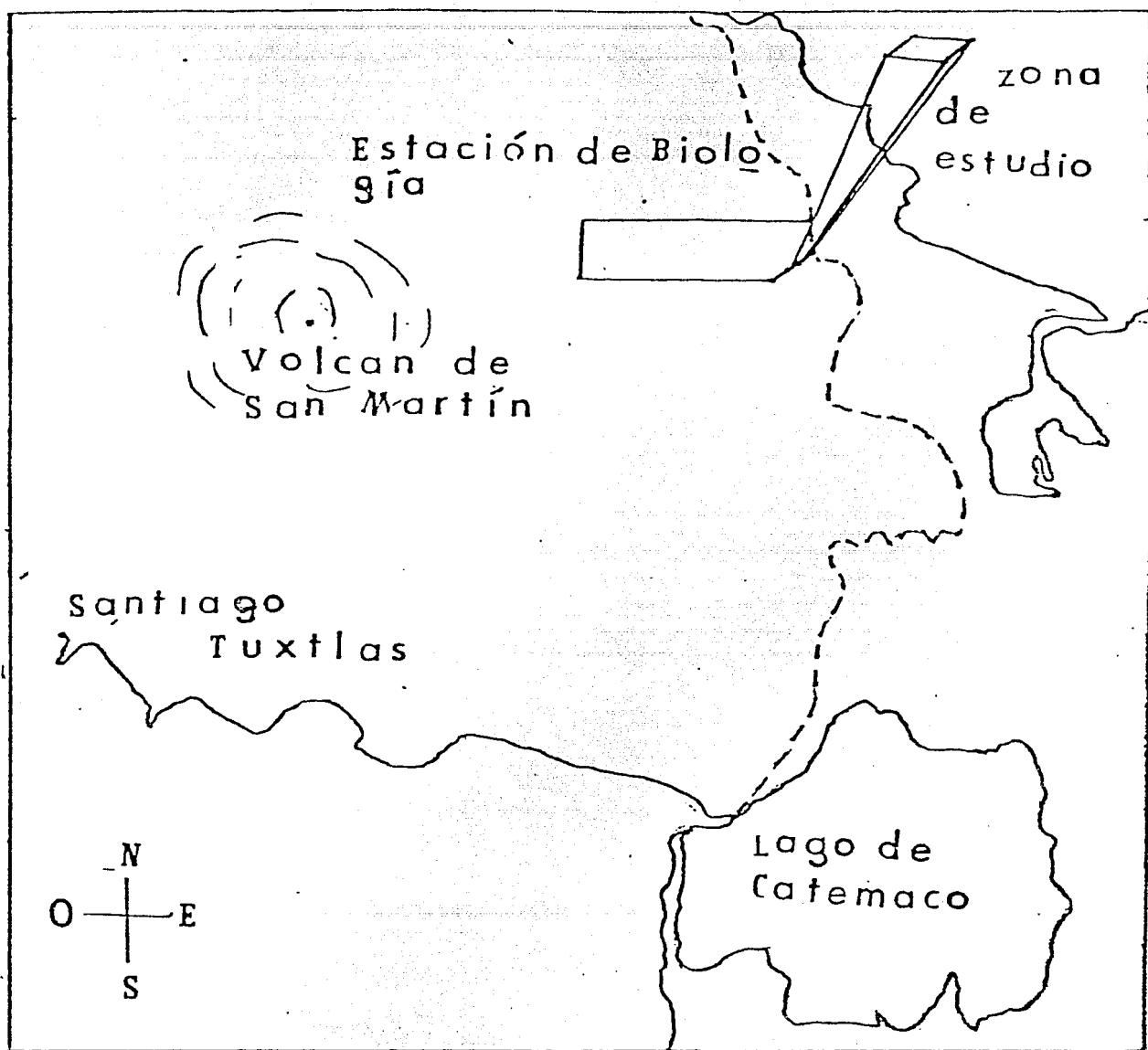
El área de estudio se encuentra ubicada en la Vertiente del Golfo de México, aproximadamente entre los 95° 04' y 95° 07' de longitud y 18° 34' y 18° 36' de latitud, formando parte de la Sierra de Los Tuxtlas, (Lot, 1976) (Mapa 1).

Se analizaron especies presentes en una vegetación derivada de selva alta perennifolia, y especies ruderales: para las especies derivadas de la selva, las observaciones se realizaron en una zona perturbada con aproximadamente 7 años de abandono, la cual está limitada al norte y oeste por la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, (EBITROLOTU), y al sur y este por un pastizal. Para las especies ruderales las observaciones se realizaron en el camino que va desde la EBITROLOTU hasta Balzapote.

VEGETACION:

La vegetación original en la localidad es selva alta perennifolia, cuyas especies dominantes son: en el estrato arbustivo, As-trocarium mexicanum, Chamaedora tepejilote, Chamaedora oblondata, y Acalypha diversifolia; en el estrato arbóreo inferior, Trophis racemosa, Annona glabra, Cymbopetalum baillonii, Pseudolmedia oxyphyllaria y Guarea bijuga; en el estrato arbóreo superior Dendropanax arboreus, Crataeva tapia, Poulsenia armata, Nectandra ambigens, Ficus tecolutensis y Stemmadenia donnell-smithii (Carabias, 1979).

Varios autores han realizado estudios de estructura de vegetación secundaria en la Sierra de Los Tuxtlas y en la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas; encuentran Flores, (1971); Comisión de Dioscoreas (1960-1968); Sarukhán, (1968); Carabias (1979), etc.



Mapa 1. - localización de la zona de estudio, al norte y oeste de la Estación de Biología Tropical los Tuxtlas Ver., (Lot, 1976)

una coincidencia de tres especies dominantes comunes en todos los trabajos: Cecropia obtusifolia, Panicum trichoides y Solanum rugosum. A nivel de género se encontraron: Cecropia, Piper, Panicum, Vernonia, Solanum, Acalypha y Lonchocarpus, (Carabias, 1979).

En este trabajo las familias mejor representadas en el actual fueron: Solanaceae (género Solanum, 4 especies), Piperaceae (género Piper, 3 especies) y Compositae (3 géneros y 4 especies). Para la comunidad ruderal fueron: Compositae (14 géneros y 20 especies), Leguminosae (11 géneros y 14 especies), Piperaceae (género Piper, 6 especies), Solanaceae (género Solanum, 6 especies) y Boraginaceae (3 géneros y 6 especies).

GEOLOGIA:

La Sierra de Los Tuxtlas está casi totalmente cubierta por depósitos piroclásticos y derrames de lava, que datan del Oligoceno al Reciente. Estos en la cual aparecen algunas ventanas de sedimentos marinos del Terciario (Ríos MacBeth, 1956 en Lot, 1976).

CLIMA:

El clima de la zona se extrapola de la estación de Coyame, localizada a 15 km., cuyas condiciones son semejantes a las que prevalecen en la vertiente de la Sierra expuesta a los vientos húmedos del Golfo. Corresponde según García (1964), al tipo Af(m)(i)g, cálido húmedo con lluvias todo el año, con la precipitación del mes más seco mayor de 60 mm., presenta una concentración de la precipitación en los meses de verano y la oscilación media de temperatura es de 6°C.

Precipitación pluvial de la localidad:

De la estación meteorológica de Coyame se obtiene los siguientes datos, producto de 18 años de mediciones (Gráfica 1).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T. media	21.1	21.2	24.3	26	27	27.1	26.3	26.5	26.5	24.8	26.5	21.9
T. máx.	29.3	30.3	32.9	34.8	35.3	33.5	32	32	31.9	31.4	30.2	29.2
T. mín.	13.2	13.9	14.2	16.2	18.5	20	21	21.1	20.5	17.4	15.2	14.1
Pp.	293	186	130	98	85	474	760	535	650	690	543	351

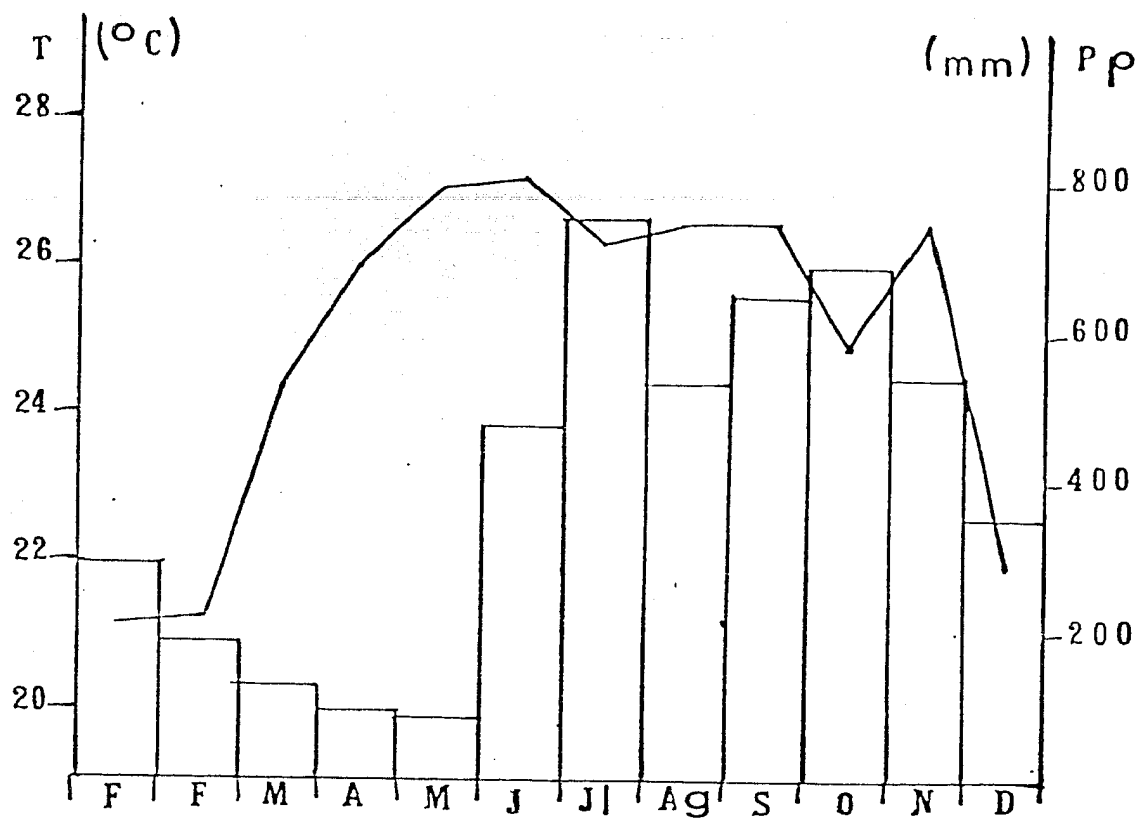
Los datos promedio de precipitación registrados en la estación de Biología desde 1972 hasta 1981, son: (Gráfica 2).

	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Pp.	428.	317	125	109	102	468	452	593	565	555	473	428

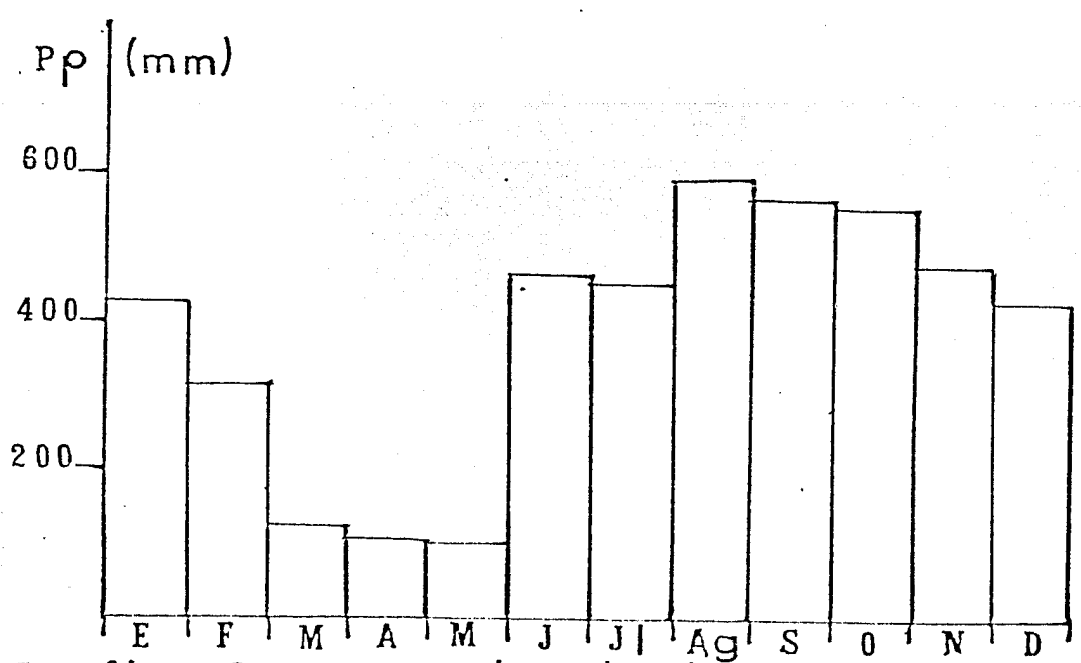
Debido a que el tiempo de estudio comprendió los ciclos 1980, y parte de 1982, se presentan por separado las precipitaciones de cada año (Gráfica 3 y 4).

	D	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1980	267	220	319	110	0	496	376	475	630	457	727	310	4 377 mm.
1981	409	365	133	184	61	221	487	166	813	917	128	190	4 074
1982	613	46	0										

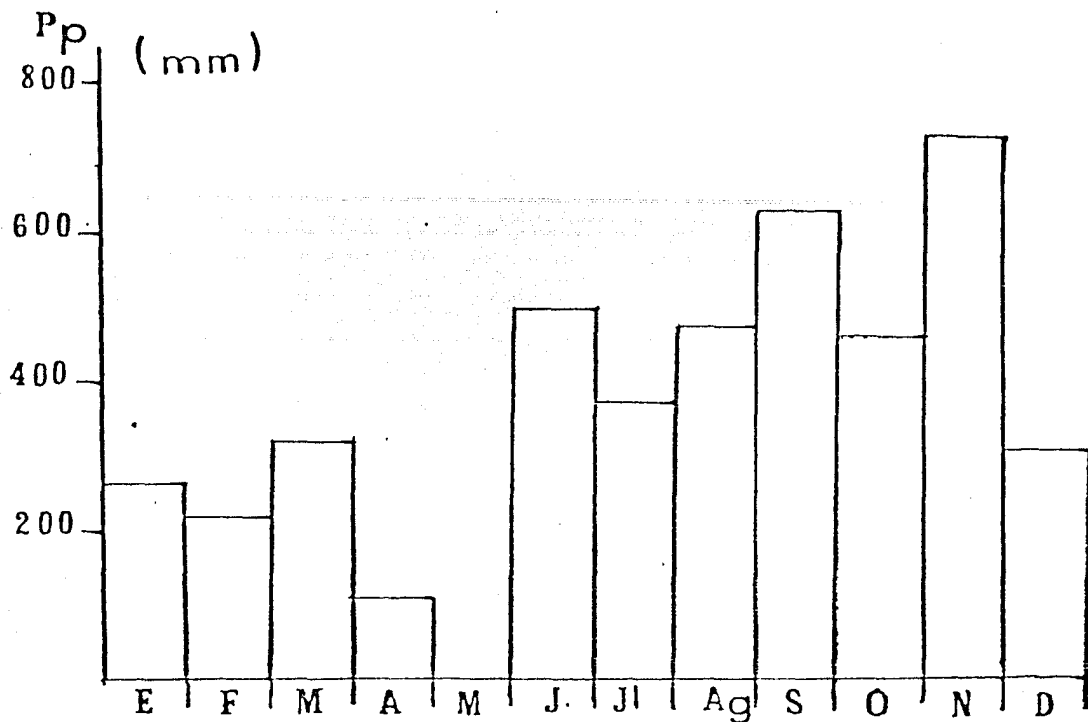
De éstos datos se observa que la distribución de la precipitación en 1980, fue más homogénea a lo largo del año, con aumento importante en septiembre y noviembre. En 1981 la precipitación no estuvo distribuída de la misma manera presentando dos períodos: un primer período se concentró en enero y febrero y el otro de julio a octubre registrándose en agosto un decremento importante. A diferencia del año anterior, se redujeron los meses con precipitaciones máxias a 4 meses. Es importante señalar, que en julio la precipitación registrada en 1980 fue de 376 mm, mientras que en 1981 fue de 487 mm. Así mismo en septiembre y



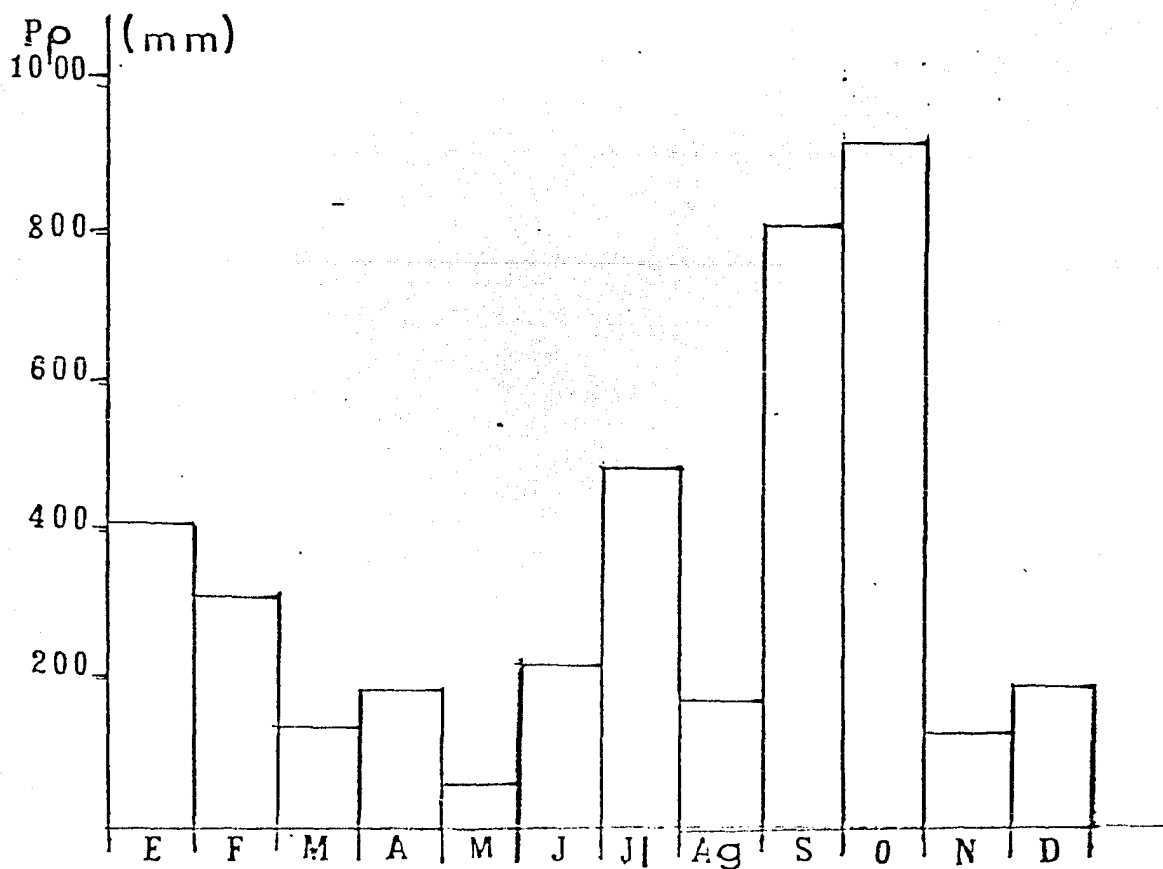
Grafica 1.- promedios de precipitación y temperatura para 18 años de la Estación de Coyame, Ver.



Grafica 2.- promedio de la precipitación para 9 años de la "Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas" Ver.



Grafica 3.- precipitación mensual registrada en 1980



Grafica 4.- precipitación mensual registrada en 1981

octubre de 1980 fue de 630 y 457 mm, y en 1981 de 813 y 917 mm respectivamente. Lo que se observa en 1981 es que se produjo un incremento de la precipitación mensual, pero una concentración en la distribución de las lluvias. La precipitación total de 1980 fue de 4 377 y de 4 074 mm en 1981.

En función de la precipitación y de la temperatura se dividió el año en 3 épocas diferentes:

- 1) Epoca de secas: comprende marzo, abril y mayo, donde la precipitación es mínima y la temperatura alta.
- 2) Epoca de lluvias: abarca los meses de junio a noviembre, presentando precipitación máxima y temperatura alta.
- 3) Epoca de nortes: comprende de diciembre a febrero, con precipitación mínima y temperaturas bajas.

Aunque se registraron diferencias entre un año y otro, esta división concuerda correctamente en ambos años.

METODOLOGIA

A) En el Acahual:

En una área de vegetación secundaria, con aproximadamente 7 años de abandono, utilizada actualmente para el pastoreo; se marcaron 24 especies, a lo largo de varios recorridos, abarcando 1 ha. aproximadamente. Los recorridos se establecieron en veredas existentes, no presentando una orientación definida. Se marcaron entre 5 y 10 individuos de cada especie (dependiendo de su densidad en el acahual), a los cuales se les tomaron datos de presencia de hojas, flores y frutos, y a su vez, del estado de estas estructuras, diferenciándose estado joven, maduro y senil.

Las observaciones se hicieron mensualmente desde abril de 1980 a marzo de 1982; excepto para el caso de las especies: Miconia argentea, Solanum nudum y Vernonia aff. standleyii, que fueron observadas a partir de febrero de 1981. Phytolacca rivinoides, Paspalum conjugatum y Iresine sp., desaparecieron del área de trabajo al año de estudio.

Los estados joven, maduro y senil se estimaron en el campo por medio de una escala de equivalencias:

<u>% que representa aproximadamente en el individuo</u>	<u>escala</u>
ausencia de estructura	0
1-25 %	1
26-50	2
51-75	3
76-100	4

La escala se utilizó para obtener un valor mensual de las estructuras en cada uno de los estados, para cada especie.

Para la obtención de los datos y el procesamiento de los mismos, se diseñó una forma de campo que permitiera registrar los datos para obtener el comportamiento de los individuos:

FENOLOGIA ACAHUAL

Localidad _____ Fecha _____

E	S	P	E	C	I	E	H	O	J	A	F	L	O	R	F	R	U	T	O	
							J	M	S	J	M	S	J	M	S					

Los datos obtenidos en el campo, se vaciaron en otra forma, que permitiera el procesamiento fenológico mensual, de individuo y especie, en el tiempo de estudio:

FENOLOGIA DE LA VEGETACION EN UNA ZONA CALIDO-HUMEDA

Comunidad _____

Localidad _____

Especie _____ Familia _____

Forma biológica _____

Parte observada _____

Características _____

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
j												
m												
s												
j												
T m												
s												

Los datos se analizaron de dos maneras:

1. Para obtener un comportamiento fenológico general de la comunidad se obtuvo primero el valor promedio de todos los indi-

viduos de cada una de las especies para cada mes; y después el promedio mensual de la totalidad de las especies. Se graficó el promedio total de ellas por estructura (hoja, flor y fruto) y por estado (joven, maduro y senil).

2. Las especies se agrparon también de acuerdo al tipo de diáspora que presentaron, infiriendo en base a estas sus posibles dispersores. Se analizan cada una por separado y el conjunto de especies.

B) Vegetación ruderal.

Para conocer la fenología de las especies ruderales se hicieron recorridos de la Estación de Biología Tropical, al ejido de Balzapote (2 km). Se observaron todas aquellas especies a lo largo del camino (ambos lados), se registraron y colectaron aquellas que presentaron flor y/o fruto. Se determinó el estado joven maduro y senil para cada una de las estructuras. A diferencia de la metodología aplicada anteriormente, en esta caso, no se observaron individuos fijos y tampoco se estimaron cantidades de cada uno de los estados. Las observaciones se hicieron mensualmente durante el período comprendido entre el 30 de julio de 1981 y 3 de agosto de 1982.

Se abarcaron en total 100 especies. Se analiza la floración y fructificación en forma general y para cada uno de los estados: joven, maduro y senil.

Posteriormente las especies se analizan según la duración y número de períodos de floración y/o fructificación que presentaron, teniendo como hipótesis que las especies florecen y fructifican en forma continua o en períodos largos o cortos.

Por otra parte se hizo una revisión extensiva de los trabajos de vegetación secundaria realizados en la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Ver., y se obtuvo una lista florística, ubicando las especies dentro de comunidades de claro, acahual y/o ruderal.

RESULTADOS

A) En el acahual:

Se presenta el patrón general del follaje para ubicar la biología reproductiva de la comunidad dentro de la dinámica de producción de hojas.

HOJA

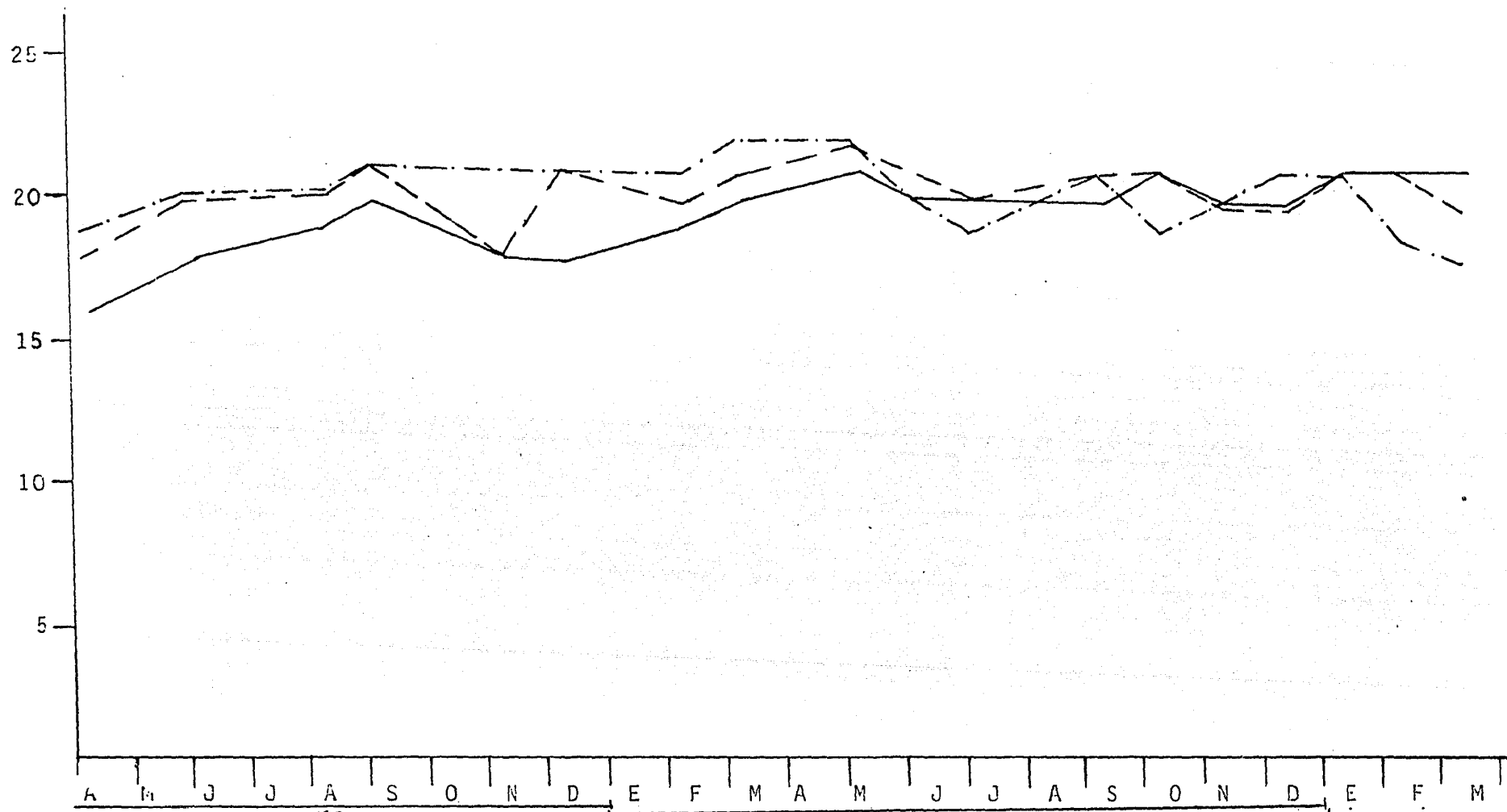
El comportamiento de las hojas se muestra en la Gráfica 4. Se graficó el número de especies que presentó hojas en cada estado para cada mes. Se observa que durante todo el tiempo de estudio la comunidad presentó follaje en sus tres estados; joven, maduro y senil, con ligeras diferencias entre los años, las cuales podrían estar relacionadas con la distribución de la precipitación, que como se mencionó anteriormente varía entre un año y otro.

Se analizan de una manera detallada los patrones de floración y fructificación de la comunidad, para entender la biología reproductiva de la misma y el momento de la fructificación simultánea a nivel individual o poblacional.

FLOR

Durante el período de estudio florecieron 24 especies, lo que representa el 100% de las especies estudiadas. De éstas, 19 florecieron en el primer año, representando el 79%; en 1981 también florecieron 19 especies, de las cuales el 62% fueron las mismas que en 1980.

En la Gráfica 5, en la parte inferior se representa el número de especies que presentaron flores en cada mes, incluyendo los tres estados. Se puede observar que en el período de secas y al principio de las lluvias de 1980 y 1981, hay un mayor número



Gráfica 4.- Relación del número de especies que tuvieron hojas, en cada uno de los estados (___joven, ---maduro y -.-.-senil).

de especies con flor, mientras que en los meses más fríos muy pocas especies presentaron floración.

En la parte superior de la misma Gráfica, se pueden observar los períodos de floración de cada una de las especies. Dependiendo del inicio de la época de floración, se pueden dividir en:

Para 1980, en tres tipos (Ver Gráfica 5).

- el primero incluye las que iniciaron su floración en la época de secas (62%).
- el segundo, lo constituyen tres especies que presentaron el inicio de la floración empezadas las lluvias (12.5%).
- el último tipo se registra a mediados de la época de lluvia, constituido por una especie (4%).

Las acotaciones de los símbolos empleados son:

⊙ <u>Trema micrantha</u>	△ <u>Solanum schlechtendalium</u>
⊙ <u>Siparuna andina</u>	— <u>Piper umbellatum</u>
● <u>Stemmadenia abovata</u>	▣ <u>Eupatorium galeottii</u>
▧ <u>Marantha arundinacea</u>	□ <u>Iresine sp.</u>
▧ <u>Acacia cornigera</u>	○ <u>Cynanchum tricophyllum</u>
⊙ <u>Casearia arguta</u>	— <u>Paspalum conjugatum</u>
⊕ <u>Acalypha sp.</u>	▲ <u>Phytolacca rivinoides</u>
▣ <u>Verbesina sp.</u>	△ <u>Solanum sp.</u>
≠ <u>Piper sp.</u>	▣ <u>Eupatorium sp</u>
# <u>Piper hispidum</u>	▲ <u>Solanum nudum</u>
△ <u>Solanum capsicum</u>	+ <u>Miconia argentea</u>
• <u>Carlowrightia costaricana</u>	⊗ <u>Vernonia aff. standleyii</u>

Para 1981, en dos tipos.

- el primero incluye las especies que florecieron en la época de secas (58%), de las cuales el 42% son las mismas que en 1980.

- el segundo, lo constituyen las que florecieron en las lluvias; de éstas el 47% se registró en la misma época en 1980, y el 33% en las secas de 1981.

Para 1982, un tipo

- constituido por dos especies (18%) que florecieron al final de la época de nortes. Es importante señalar que estas especies presentaron su floración en 1980 y 1981 a mediados de las lluvias; o sea que nadie floreció antes de los nortes.

En la Gráfica No. 6 se observan los comportamientos de cada uno de los estados: joven, maduro y senil.

Flores jóvenes:

El estado joven en 1980, presentó su máxima producción a mediados de la época de secas, coincidiendo los picos de Siparuna nicaraguensis, Piper sp, Solanum schlechtendelium, Acalypha sp. y Casearia arguta; mientras que en 1981 la máxima producción ocurrió a principios de la época de lluvias, en la cual, Casearia arguta, Verbesina sp, Marantha arundinacea, Piper sp, Solanum nudum, Solanum sp y Miconia argentia influyeron con sus picos.

Coinciden Casearia arguta y Piper sp con las máximas producciones de 1980 y 1981. A principios de la época de secas de 1982 se presenta un pico, dado por los picos particulares de Miconia argentia, Trema micrantha, Marantha arundinacea, Siparuna andina y Piper umbellatum. Las dos últimas especies coinciden con la época de secas de 1980.

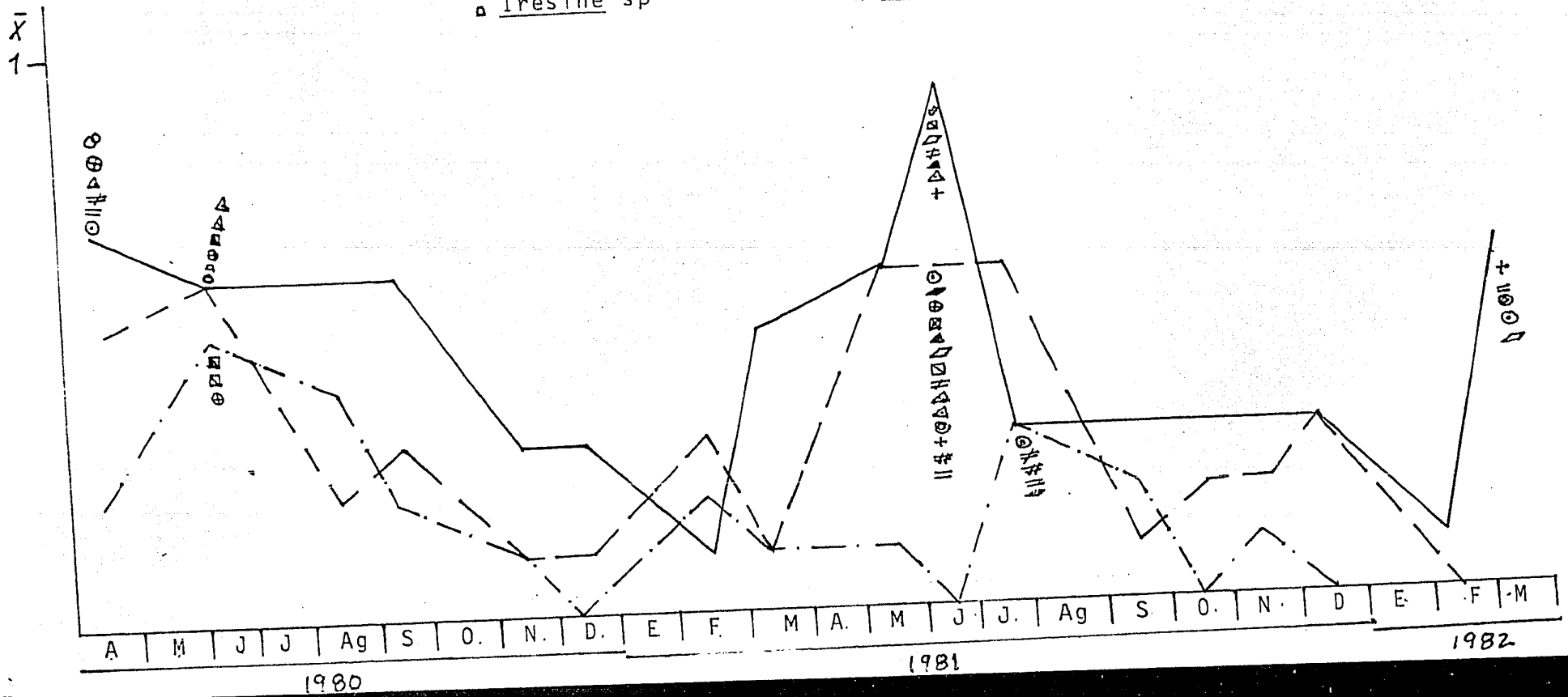
En 1980, a finales de la época de lluvias y durante la época de nortes, se registró la mínima producción, mientras que en 1981 desde la segunda mitad de las lluvias disminuyen las flores jóvenes. La mínima producción en 1982, coincide con la de 1980,

F L O R

Gráfica 6. Comportamiento fenológico de floración de cada uno de los estados (— joven, --- maduro y -.- senil), en relación con los picos de las especies y con las épocas de precipitación.

Acotaciones de los símbolos utilizados:

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|--------------------------------|
| ⊙ | <u>Casearea arguta</u> | ○ | <u>Stemmadenia obovata</u> |
| ⊕ | <u>Acalypha sp</u> | ▣ | <u>Verbesina sp</u> |
| △ | <u>Solanum sp</u> | ▢ | <u>Marantha arundinacea</u> |
| # | <u>Piper sp</u> | ▤ | <u>Solanum nudum</u> |
| = | <u>Piper umbellatum</u> | ▲ | <u>Miconia argentea</u> |
| ⊖ | <u>Siparuna andina</u> | + | <u>Trema micrantha</u> |
| △ | <u>Solanum capsicum</u> | ⊙ | <u>Trema micrantha</u> |
| ▣ | <u>Eupatorium galeottii</u> | ▣ | <u>Acacia cornigera</u> |
| ▢ | <u>Iresine sp</u> | ▣ | <u>Vernonia aff. standleyi</u> |
| | | # | <u>Piper hispidum</u> |



es decir, se presentó al final de la época de nortes.

Flores maduras:

El estado maduro presentó su máxima producción en 1980 durante la época de lluvias, coincidiendo con los picos de Stemmadenia obovata, Iresine sp, Acalypha sp, Carlowrhtia costaricana, Eupatorium galeottii, Solanum capsicum y Solanum sp.

En 1981 la máxima producción comprendió un período de tres meses, iniciándose al final de la época de secas y al principio de las lluvias, donde Acalypha sp, Solanum capsicum y Solanum sp (coincidieron con el pico de 1980), Siparuna andina, Acacia cornigera, Vernonia aff. standleyii, Solanum nudum, Marantha arundinacea, Verbesina sp, Piper sp, Piper hispidum, Piper umbellatum, Trema micrantha y Miconia argentea tuvieron la máxima producción de flores maduras. En 1981 esta producción representa el 62% de las especies, mientras que en 1980 fue el 29%.

La mínima producción de flores maduras se registró al inicio de la época de nortes en 1980, y al final de ésta en 1982.

Flores seniles:

El estado senil presenta en 1980 su máxima producción al comienzo de la época de lluvias, siendo Acalypha sp, Verbesina sp, Vernonia aff. standleyii las especies que presentaron sus picos.

En 1981 la máxima producción se registró en julio, influyeron los picos de Trema micrantha, Piper sp, Piper hispidum, Piper umbellatum y Solanum nudum, siendo el género Piper el más importante en éste pico. Ninguna especie coincide con el pico de 1980.

El comportamiento general en los dos años es similar presentándose un pequeño desfase en el mes donde se registró la máxima producción (junio 1980, julio 1981), aunque las especies no coinciden. En 1980 la precipitación en junio fue de 470 mm (fecha en la que se registra el pico), mientras que en 1981 fue de 220 mm.

En julio, mes en que se presentó el pico en 1981, la precipitación fue de 490 mm (precipitación similar a la reportada en junio de 1980); reportándose en este mes, en 1980, 385 mm.

La mínima producción se registró a fines de la época de lluvias y durante los meses de nortes en ambos años.

Al analizar los períodos de floración por especies, éstas se pudieron agrupar de acuerdo al número de períodos que presentaron en el tiempo de estudio:

1) el primer grupo lo constituye Piper umbellatum, que tuvo una floración continua a lo largo del período de estudio.

2) el segundo lo forman las especies que presentaron un período en cada año de estudio:

a) Presenta un subgrupo formado por las especies cuyos períodos coincidieron en los 2 años, mismas épocas del año, siendo estas: Verbesina sp, Solanum capsicum y Trema micrantha, Verbesina sp, presentó en 1980 un período de floración que abarcó desde mediados de la época de secas hasta después del inicio de la época de lluvias, (Gráfica 5).

El período de floración de Solanum capsicum se inició al mismo tiempo que el de Verbesina sp, pero terminó casi al final de la época de lluvias, en 1980, y a mediados de ésta en 1981. El período de floración de Iresine sp, en 1980, abar-

có, hasta el inicio de las lluvias; en tanto que en 1981, se inició casi al final de los nortes, finalizando en las secas, coincidiendo con el de 1980.

Trema micrantha presentó períodos de floración de dos meses, en la primera mitad de las épocas de lluvias en 1980 y 1981; y otro, desde el final de la época de nortes hasta iniciadas las secas de 1982, (Gráfica 5).

3) El tercer grupo, está desfasado de los anteriores, y lo constituye Eupatorium galeottii, el cual presentó dos períodos en cada año. En 1980 el primer período se inició a mediados de la época de secas, mientras que el segundo se registró en la segunda mitad de las lluvias. En 1981 los períodos fueron de un mes, el primero se presentó al inicio de las secas y el segundo al inicio de las lluvias, coincidiendo éste con el segundo período de 1980.

4) El cuarto grupo lo constituyen las especies que presentaron un período de floración en el primer año de estudio y dos en el segundo, éstas son: Siparuna andina que floreció en las secas hasta el inicio de las lluvias en 1980 y 1981; el segundo período de 1981 se registró del inicio de la época de nortes hasta el inicio de las secas de 1982. Este segundo período coincide con el comportamiento de Trema micrantha.

La floración de Casearia arguta de 1980 coincidió con el de Siparuna andina, pero en 1981 sus períodos fueron de un mes, encontrándose el primero al inicio de las lluvias (coincidiendo con un período muy corto con el de 1980), mientras que el segundo fue a finales de ésta.

5) Este grupo lo forman las especies cuyos períodos de flora-

ción fueron dos en 1980 y uno en 1981, éstas son: Piper sp hispidum.

El inicio del primer período de éstas especies fue en la época de secas. La floración de Piper hispidum, terminó después de la época de lluvias; para Piper sp, se registró un período de siete meses, el cual abarcó hasta casi el final de la época de lluvias. El segundo período de Piper sp y Piper hispidum, coincidieron desde el inicio de la época de nortes, hasta mediados de ésta.

En 1981 Piper hispidum presentó un período de 5 meses, el cual abarcó desde mediados de las secas hasta mediados de las lluvias, coincidiendo de esta manera con el primer pico de 1980. Mientras que el período de Piper sp, abarcó desde el inicio de las lluvias hasta el final de ésta, coincidiendo con el primer período de 1980 de ambas especies solo en la temporada de lluvias.

Es importante señalar que tanto para 1980 como 1981, después del inicio de la época de secas, se presenta una secuencia en la floración.

6) Este segundo grupo lo forman las especies que presentaron sus períodos de floración solo en uno de los años. Dependiendo del número de períodos se agruparon las especies en:

a) las que presentaron un período, las cuales son: Stemmadenia obovata cuya floración abarcó desde el final de las secas hasta después del inicio de las lluvias en 1980.

Paspalum conjugatum cuyo período de floración se inició al finalizar el de Stemmadenia obovata y terminó a mediados de

la época de lluvias. Phytolacca rivinoides, presentó un período de cuatro meses iniciándose con las lluvias hasta casi el final de éstas.

Solanum schlechtendalium presentó su floración desde la época de secas hasta el final de las lluvias en 1980.

En 1981 solo se presentó Acacia cornigera con un período de dos meses en la época de secas.

- b) Las que presentaron dos períodos: Vernonia aff. standleyii, cuyos períodos de floración abarcaron desde finales de las secas hasta casi finales de las lluvias en 1981.

De éstas especies se puede decir que (a excepción de Phytolacca andina, Iresine sp, y Paspalum conjugatum) su floración parece ser anual ya que en dos años sólo se observó un período de floración.

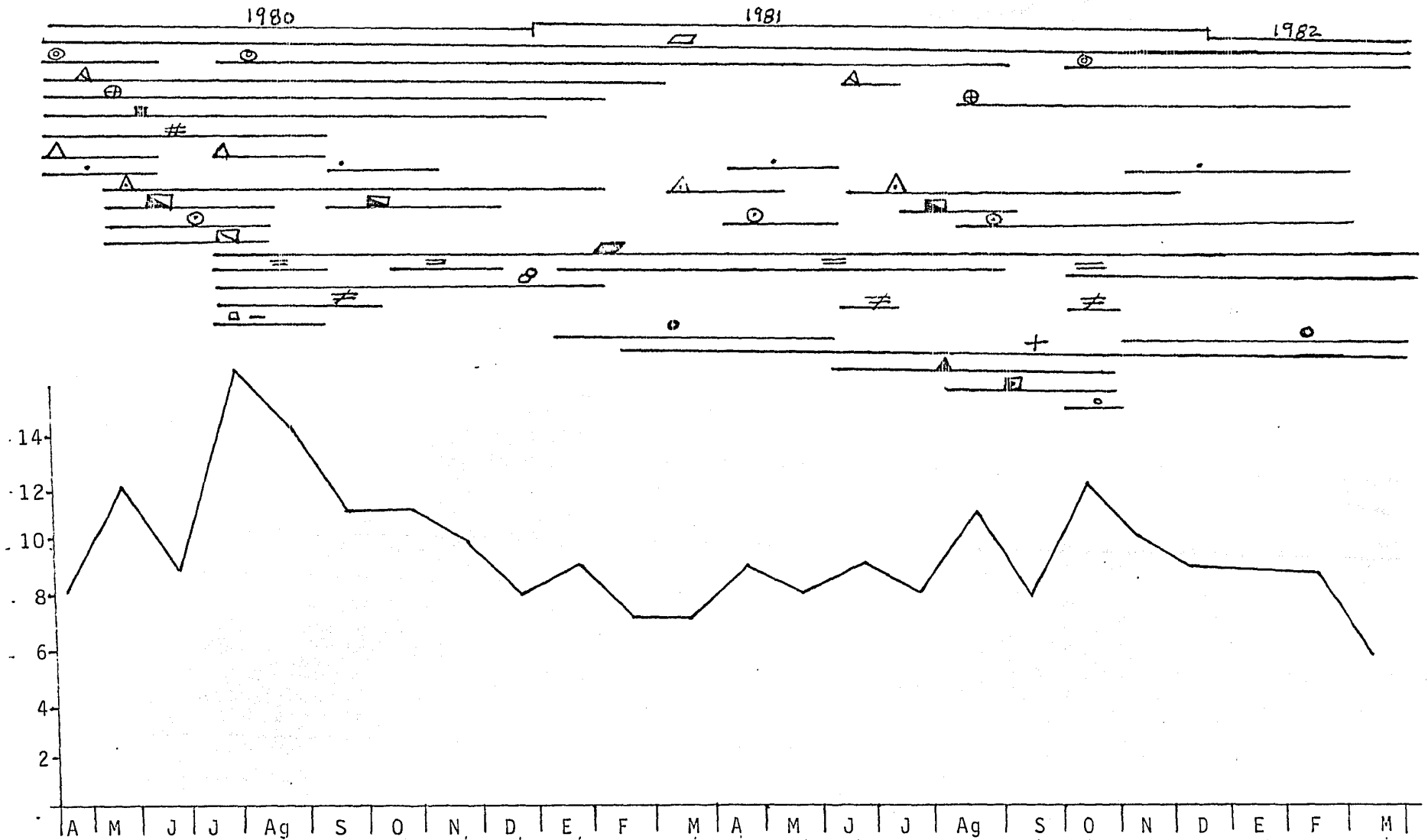
Los períodos de floración de Marantha arundinacea y Solanum sp, se analizan posteriormente en el apartado de fruto.

FRUTO

En los 24 meses de estudio, fructificaron todas las especies observadas. El 75%, lo hicieron en el primer año, en tanto que en 1981 el 67%. De éstas últimas en 47% fueron las mismas que en 1980 y 5 fructificaron sólo en 1981.

En la Gráfica 7, en la parte inferior se observa en número de especies que presentaron frutos en cada mes del año. Es en las lluvias del primer año, donde se registra un mayor número de especies con frutos. A partir de los meses más fríos se presenta un comportamiento con oscilaciones pequeñas entre los valores máximos y mínimos del número de especies con frutos.

FRUTO



Gráfica 7. En la parte superior se presentan los períodos de fructificación de cada una de las especies en la parte inferior se muestra el número total de especies que tuvieron frutos en el tiempo de estudio.

Si comparamos esta Gráfica con la Núm. 5, en donde se representa la floración, observamos que en los períodos de producción de flores son más marcadas y estacionales que en el caso de los frutos. Estos últimos se producen más homogéneamente todo el año.

Las acotaciones de los símbolos empleados son:

⊙ <u>Trema micrantha</u>	△ <u>Solanum schlechtendalium</u>
⊙ <u>Siparuna andina</u>	= <u>Piper umbellatum</u>
● <u>Stemmadenia obovata</u>	▣ <u>Eupatorium galeottii</u>
▱ <u>Marantha arundinacea</u>	□ <u>Iresine sp.</u>
▤ <u>Acacia cornigera</u>	○ <u>Cynamchum tricophyllum</u>
⊕ <u>Casearia arguta</u>	— <u>Paspalum conjugatum</u>
⊕ <u>Acalypha sp</u>	■ <u>Phytolacca rivinoides</u>
▣ <u>Verbesina sp</u>	△ <u>Solanum sp</u>
≠ <u>Piper sp</u>	▣ <u>Eupatorium sp</u>
# <u>Piper hispidum</u>	▲ <u>Solanum nudum</u>
△ <u>Solanum capsicum</u>	+ <u>Miconia argentea</u>
• <u>Carlowrightia costaricana</u>	▣ <u>Vernonia aff. standleyii</u>

En la parte superior de la misma Gráfica, se pueden observar los períodos de fructificación de cada una de las especies.

Dependiendo del inicio de la época de fructificación, se pueden observar los períodos de fructificación de cada una de las especies.

Dependiendo del inicio de la época de fructificación, se pueden dividir en:

Para 1980, en dos tipos:

- a) el primero está formado por las especies cuyos períodos se iniciaron en la época de secas y abarca al 50%.

b) el segundo, lo constituyen seis especies que fructificaron empezadas las lluvias, (25%).

Para 1981, en dos tipos:

a) el primero, incluye al 36% que fructificaron en la época de secas, de las cuales el 22% lo hizo en la misma época en 1980.

b) el segundo, incluyen a las especies que fructificaron en las lluvias, que representan el 58%. De éstas el 41% lo hizo también en las lluvias en 1980 y el 12% en las secas de 1981.

Existe una repetición de patrones entre 1980 y 1981 en el 63% de las especies.

En la Gráfica No. 8 se representan los comportamientos fenológicos de cada uno de los estados.

Frutos jóvenes:

Se observa que durante los dos años hay frutos jóvenes, presentándose la máxima producción de 1980 durante el período de lluvias. En 1981 la producción fue mayor y un mes desfasado a la de 1980. Es importante señalar que en agosto de 1980 (mes donde se registró el pico) la precipitación fue de 470 mm., mientras que en el mismo mes de 1981 fue de 166 mm. En septiembre, mes en que se presentó el pico en 1981, la precipitación fué de 813 mm. En ambos casos la máxima producción de frutos jóvenes se produjo con la precipitación alta.

Las especies que coincidieron con los picos de 1980 y 1981 son: Acalypha sp, Marantha arundinacea, Acacia cornigera y Solanum sp; mientras que Phytolacca rivinoides, Iresine sp, Paspalum conjugatum, Solanum capsicum y Casearia arguta, influyeron en

1980, y Siparuna andina, Miconia argentea, Eupatorium sp, Solanum nudum en 1981.

La mínima producción se registró en 1980, a principios de la época de lluvias y durante la época de nortes, y en 1982 a principios de la temporada de secas.

Frutos maduros:

Los frutos maduros también están presentes durante todo el año. La producción máxima en 1980 fue a mediados de la época de lluvias, coincidiendo los picos de: Trema micrantha, Paspalum conjugatum Piper sp, Solanum schlechtendalium y Solanum capsicum. En 1981 fue a finales de la época de secas, al término de los frutos jóvenes, donde Trema micrantha, Marantha arundinacea, Acacia cornigera, Carlwrightia costaricana, Miconia argentea y Piper umbellatum, presentaron sus picos. Hacia finales de la época de lluvias vuelve a observarse un incremento coincidiendo con los picos de Acacia cornigera y Piper umbellatum'

La baja coincidencia que hay entre los picos de cada una de las especies y el pico general de todas las especies, reflejan el desfase total del comportamiento del estado maduro de un año con otro; sólo Trema micrantha coincide en ambos años. En mayo, mes donde se registra el primer pico en 1981, la precipitación fue de 61 mm. Un segundo incremento se presentó en noviembre con una precipitación de 128 mm; se observa que los picos de 1981 coinciden con las precipitaciones más bajas, lo cual no se presentó en 1980.

Las producciones más bajas se registraron en los nortes y al inicio de la época de lluvias de 1981 y comenzando las secas en 1982.

Cabe hacer notar que la Gráfica de frutos maduros está siempre (excepto en abril, mayo y junio de 1980) por debajo de los frutos jóvenes. Esto puede deberse a que los frutos maduros son más efímeros que los jóvenes, y que no llegan a registrarse entre una observación y otra.

Frutos seniles:

También se encontraron frutos seniles todo el tiempo de estudio aunque en menor cantidad que los maduros. Se presentaron oscilaciones pequeñas en ambos años.

La mínima producción se registró a finales de la época de lluvias y principios de los nortes en 1981.

Analizando los períodos de presencia de frutos de cada especie, se pudieron agrupar, de acuerdo al número de períodos que presentaron en los 24 meses de muestreo, de la siguiente forma:

1) El primer grupo lo forman Marantha arundinacea, Acacia cor-nigera y Trema micrantha, que presentaron frutos presentes continuamente a lo largo del período de estudio. Es importante señalar que Marantha arundinacea presentó un período de floración en el primer año de estudio y dos en el segundo. Se divide en:

a) Especies que presentaron floración continua en todo el tiempo de estudio, pero con dos períodos de fructificación en cada año, como Piper umbellatum, cuyo primer período de 1980 duró dos meses y se inició a principios de las lluvias. El segundo abarcó los dos últimos meses de ésta época. En 1981 el primer período fue de 8 meses, abarcando los nortes y la mitad de la época de lluvias, y el segundo, los dos últimos meses de las lluvias hasta comienzos de la época

de secas de 1982; coincidiendo de ésta manera con los períodos de 1980 y 1981.

b) Especies que presentaron flores continuamente en 1981, pero con un período de fructificación en el primer año de estudio y dos en el segundo; estas són: Piper sp, que fructificó en 1980 a mediados de las lluvias, durante tres meses. En 1981 sus períodos fueron de un mes, encontrándose el primero al inicio de las lluvias; mientras que el segundo casi al final de ésta.

2) El segundo lo forman las especies que fructificaron una vez cada año: Solanum capsicum y Acalypha sp. En ambas especies el período de 1980 fue más grande que en 1981.

Solanum capsicum presentó en 1980 un largo período que abarcó casi las tres épocas, en cambio en 1981 éste fue de un mes al inicio de las lluvias. El período de Acalypha sp, también abarcó las tres épocas, en 1980; mientras que en el período de 1981, se registró desde la mitad de las lluvias hasta el final de la época de nortes.

3) El tercer grupo lo forman Solanum sp que presentaron un período en el primer año de estudio y dos en el segundo; que inició su fructificación a finales de la época de secas de 1980 y termina a mediados de los nortes. En 1981, el primer período abarcó los dos primeros meses de la época de secas, coincidiendo en un mes con el período de 1980 y el segundo se registró en toda la época de lluvias, coincidiendo con la de 1980.

Siparuna andina presentó en 1980 un período de tres meses, durante las secas; en 1981, el primer período se presentó tam-

bién en la época de secas (dos meses), y el segundo desde casi el final de las lluvias hasta el final de los nortes.

4) Este grupo lo forman Carlowrightia costaricana y Eupatorium galeottii, presentaron comportamientos semejantes, cuyos períodos de fructificación fueron dos en el primer año de estudio, y uno en el segundo. En 1980 ambas especies iniciaron su fructificación en las secas; el segundo período se registró en la segunda mitad de las lluvias. El período de 1981 coincidió con el primero de 1980.

5) Este grupo lo forman las especies que presentaron sus períodos de fructificación en uno u otro año. Dependiendo del número de períodos se agruparon en:

a) un período, Phytolacca rivinoides, Piper hispidum Cynanchum tricophyllum y Verbesina sp, su fructificación se inició en las secas de 1980. Piper hispidum y Verbesina sp, fructificaron desde mediados de secas hasta la mitad de las lluvias de 1980.

b) Dos períodos separados muy brevemente abarcando el primero hasta finales de secas y el segundo extendiéndose durante las lluvias en 1980: Solanum schlechtendalium cuya fructificación abarcó hasta la mitad de las lluvias.

En 1981, Stemammdenia obovata fructificó después del inicio de los nortes hasta finales de la época de secas y desde el final de las lluvias hasta el inicio de las secas de 1982.

RELACION DE LA FOLIACION, FLORACION Y FRUCTIFICACION CON
LA PRECIPITACION.

Hojas.

En general podemos decir que no existe una estacionalidad en

los cambios periódicos de las hojas; y el número de especies que presentaron follaje constante en cada uno de los estados en el transcurso del estudio fue casi constante.

Flores y fruto.

Los patrones de floración y fructificación estuvieron relacionados con la época de máxima y mínima precipitación.

A) Se agruparon las especies de acuerdo a la época en que iniciaron su floración y fructificación, encontrándose tres tipos:

- 1) Es el más grande, lo forman las especies que florecieron y fructificaron en las épocas de secas; 60 y 43% respectivamente.
- 2) Este tipo lo constituyen las especies que tuvieron flores y frutos en las lluvias; 30 y 42% respectivamente.
- 3) Este tipo lo forman las que florecieron en los nortes, casi el 10%; para este grupo no hubo registros de fructificación.

En el Cuadro 1 se pueden observar los valores máximos de flores y frutos; en relación a las épocas del año.

En la época de secas, donde, las condiciones son de mínima precipitación, máxima temperatura y presencia de vientos; 5 especies se registraron con flores y frutos: Carlowrightia costaricana, Verbesina sp, Acacia cornigera y Miconia argentea; las tres primeras en 1980 y las otras dos en 1981.

Eupatorium galeottii se presentó con flores en 1980, mientras que Vernonia aff. standleyi en 1981.

En las lluvias, donde la temperatura y la precipitación son máximas, encontramos: Solanum sp, Paspalum conjugatum, Piper hispidum, Solanum schlechtendalium, Solanum nudum, Trema micrantha,

		1980												1981												1982		
		A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F				
1	<u>Iresine</u> sp			□	□										□	□												
	<u>Carlowrightia</u> <u>costaricana</u>	★	★	□	□																							
2	<u>Verbesina</u> sp	□	★	★	★	*																						
3	<u>Acacia</u> <u>cornigera</u>					*	*	*	*	*	*			★	★	★	★	★	★	★	★	*	*	*				
	<u>Miconia</u> <u>argenitia</u>										*		*	*	□	★	★	★	★	★	★	□	*	*				
2	<u>Eupatorium</u> <u>galeottii</u>	□	□																		□	*	*					
	<u>Vernonia</u> aff. <u>standleyii</u>													□														
	<u>Solanum</u> sp			□	★	□										□												
	<u>Paspalum</u> <u>conjugatum</u>			□	★	★																						
2	<u>Piper</u> <u>hispidum</u>	★	★	★	★	★							□	□	□	□												
	<u>Solanum</u> <u>schlechtandali</u>			★	★	*																						
	<u>Solanum</u> <u>nudum</u>												□	□	□	★	★	*	*	*	*	*	*					
3	<u>Trema</u> <u>micrantha</u>	★	★	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
2	<u>Piper</u> sp			★	★	*	*	*	*	□	□					★	★	*	*	*	*	*	*					
	<u>Siparuna</u> <u>andina</u>	□	★	★	★								□	□														
	<u>Acalypha</u> sp	★	★	★	★	*	*	*	*	*	*	□	□	□	□													
1	<u>Solanum</u> <u>capsicum</u>	★	★	★	★	*									★	□	□											
3	<u>Stemmadenia</u> <u>obovata</u>		□	□	□																							
	<u>Cynanchum</u> <u>tricophyllum</u>																					□	□					
2	<u>Casearia</u> <u>arguta</u>					*	*	*	*	*	*																	
1	<u>Piper</u> <u>umbellatum</u>	□	□	★	★	★	★	★	★	□	★	★	★	★	★	□	□	□	★	★	□	□	□					

ACOTACIONES
 Estratos:
 1 herbáceo
 2 arbustivo
 3 arbóreo

★ Flor
 □ Fruto
 ★□ Flor y fruto

Cuadro 1. Relación de los máximos valores de flores y frutos con las épocas del año (secas, lluvias y nortes).

Marantha arundinacea y Piper sp, con valores máximos de flores y frutos, donde las 4 primeras especies se registraron en 1980. En 1981 fueron Solanum nudum y Trema micrantha. Las dos últimas especies presentaron sus flores y frutos en las dos épocas de lluvias, es decir, en las lluvias de 1980 y 1981.

Algunas especies se encontraron con flores y frutos en las secas y lluvias éstas son: Siparuna andina, Acalypha sp y Solanum capsicum en 1980; Miconia argentia en 1981. Las flores de Stemmadenia obovata se presentan duran las secas y las lluvias de 1980.

Solo la floración de Cynanchum tricophyllum, respondió a la época de nortes, donde la temperatura es mínima, la precipitación máxima y los vientos son dominantes; no se registraron frutos.

Casearea arguta presentó frutos en las lluvias y nortes de 1980, sin que se observaran flores.

Piper umbellatum fue la unica especie que se encontró con flores y frutos en todo el tiempo de estudio.

En base a lo anterior se agruparon las especies, encontrándose los siguientes patrones:

- a) Especies que presentaron flores y frutos maduros en la época de lluvias. Es el mas importante, siendo consecuencia del número de especies que iniciaron sus períodos de floración y fructificación en las secas.
- b) Especies que presentaron en el mismo momento flores jóvenes y maduras, y frutos maduros, en la época de secas, coincidiendo con el inicio de sus períodos de floración.
- c) Especies que presentaron sus flores maduras en los nortes.

B) Vegetación ruderal.

FLOR

En la Gráfica 9 podemos observar el porcentaje de especies que presentaron flor a lo largo del año. De las 100 especies observadas; 74 florecieron (74%). Se observó el máximo porcentaje de flores a finales de las lluvias de 1981 y secas de 1982; con dos mínimos, uno en la época de nortes y el otro al inicio de las lluvias (1982).

En la Gráfica 10, se observan los comportamientos de floración de cada uno de los estados.

Estado joven:

Durante todo el tiempo de estudio se registraron especies con flores jóvenes, pero con el máximo porcentaje durante el período de secas.

Estado maduro:

Las flores maduras aumentaron en la época de lluvias (1981) y disminuyeron al inicio de las lluvias de 1982 coincidiendo con el de las flores jóvenes.

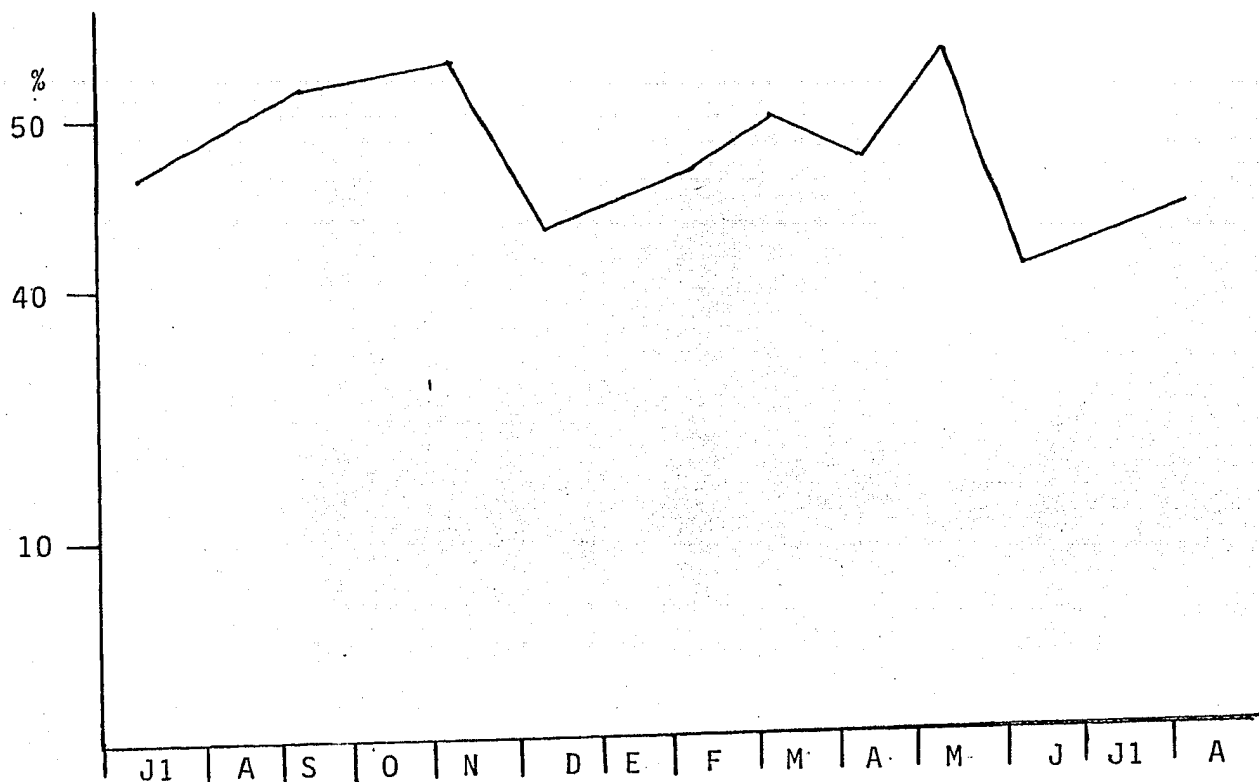
Estado senil:

Al igual que en los anteriores estados, se registraron especies con flores seniles en el tiempo de estudio, aunque en menor cantidad que en los anteriores.

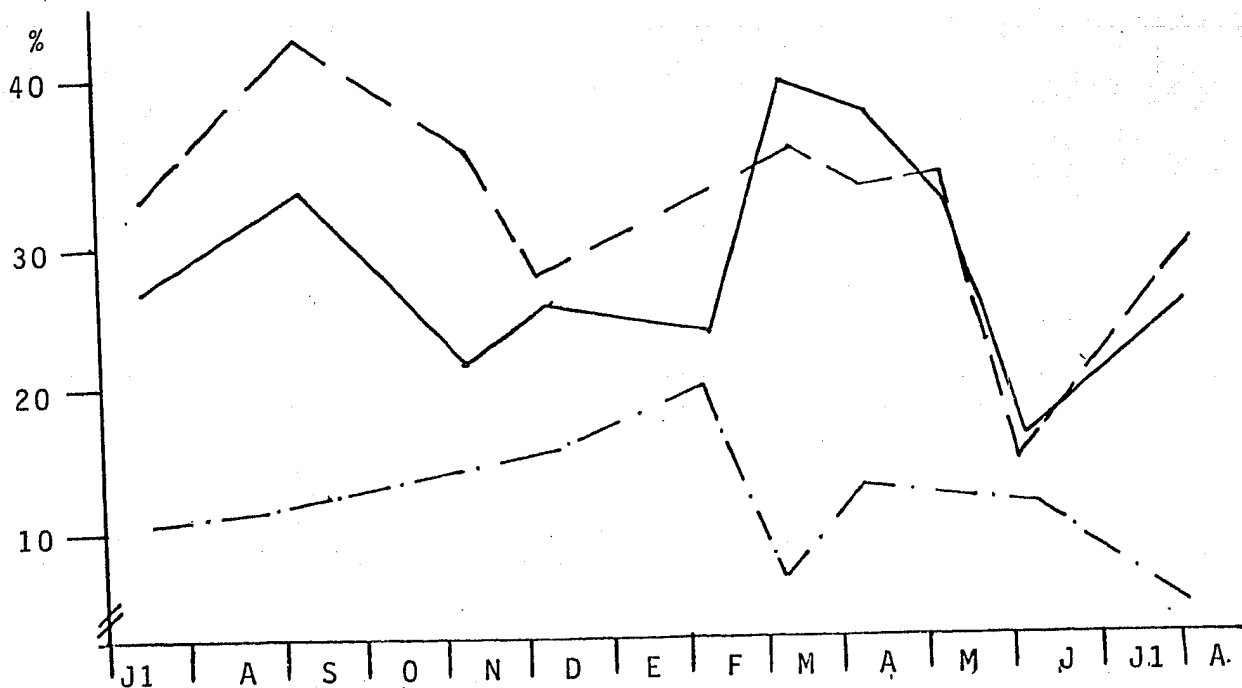
El porcentaje mayor de especies con flores seniles, se registra a finales de los nortes, con dos períodos de porcentajes mínimos: el primero al inicio de la época de secas y el segundo, a mediados de la época de lluvias de 1982.

En la Tabla 1 se agrupan las especies según los períodos de floración de cada una:

Gráfica 9. Porcentaje de especies que presentaron flores en el año.



Gráfica 10. Comportamientos fenológicos de floración en cada uno de los estados: joven (—), maduro (--) y senil (-.-).



II) Especies con periodo de floración corto;

: mayor de
3 meses

Amaranthus hibridus	.....
Bleckum brownei	.....
Cissus sicyoides		.....
Croton glabellus	.....
Dahlia aff. coccinea		.....
Euphorbia hirta	.....
Gliricida sepium		.....
Heliotropum sp.		.....
Iridaceae	.....	.....
Piper amalago	.....
Poullinea pinnata	.....
Tournefortia sp.		.....
Trema micrantha	.....

: mayor de
1 m.

Ambrosia cumanensis		.....
Ageratum houstonianum		.....
Belotia mexicana	.		.
Cardiospermum sp.		.....
Calea urticifolia			.....
Casearia nitida			.....
Centrosema virginianum	.....	
Cordia sp.	.		.
Cordia macrostachya	.		.
Crotalaria nicana	.....		.
Crotalaria obtusifolia	.....		.
Crotalaria retusa	.....		.
Eupatorium quadrangulare		.....
Eupatorium simialatum		.....
Gouania aff. lupuloides		.....
Guazuma ulmifolia		.....
Indigofera sp		.....
Mikania micrantha		.....
Neurolaena lobata		.....
Paullinia costaricens	.....	
Psidium guajaba			
Psycothria limonensis			
Solanum sp.		.....
Solanum nudum		.....
Solanum rugosum		.....
Solanum torvum		.....
Stemmadenia obovata		.....
Tornefortia hirsutissima			.....
Vernonia sp			.

508

: 1 mes

Carica papaya	.		.
Chamaechista nictitans	.		.
Cordia spineascens			.
Machaerium sp.			.

Es importante señalar que el 58.8% de las especies presentaron un período de floración corto, cubriendo todo el tiempo de estudio.

FRUTO

En el año de estudio fructificaron 70 especies (75%); se puede observar en la Gráfica 11, el porcentaje de especies que presentaron fruto a lo largo del año.

El máximo porcentaje de especies con fruto ocurre a finales de las lluvias de 1981, y el mínimo al inicio de las lluvias de 1982.

Los comportamientos de fructificación de cada uno de los estados, se presentan en la Gráfica 12.

Es importante señalar que la curva de frutos jóvenes, siempre estuvo arriba de los maduros y seniles, a excepción del inicio de las lluvias de 1982, cuando se registra el mínimo.

Estado joven:

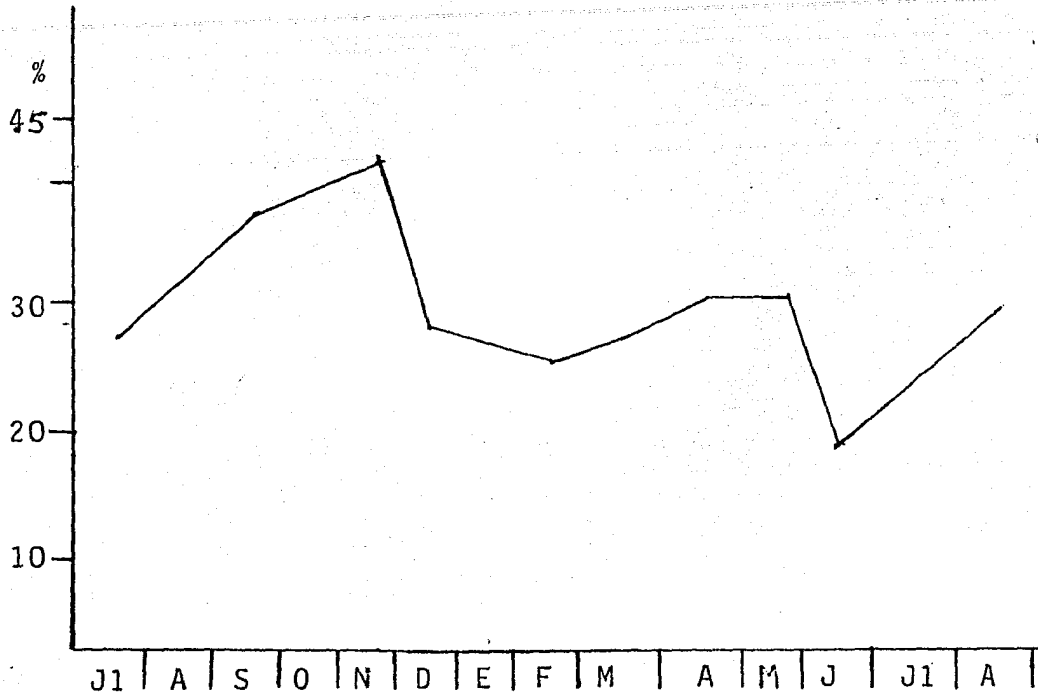
El máximo porcentaje de especies se presenta a mediados de las lluvias de 1981, y en las secas. El mínimo se registra en los nortes y al inicio de las lluvias de 1982.

Estado maduro:

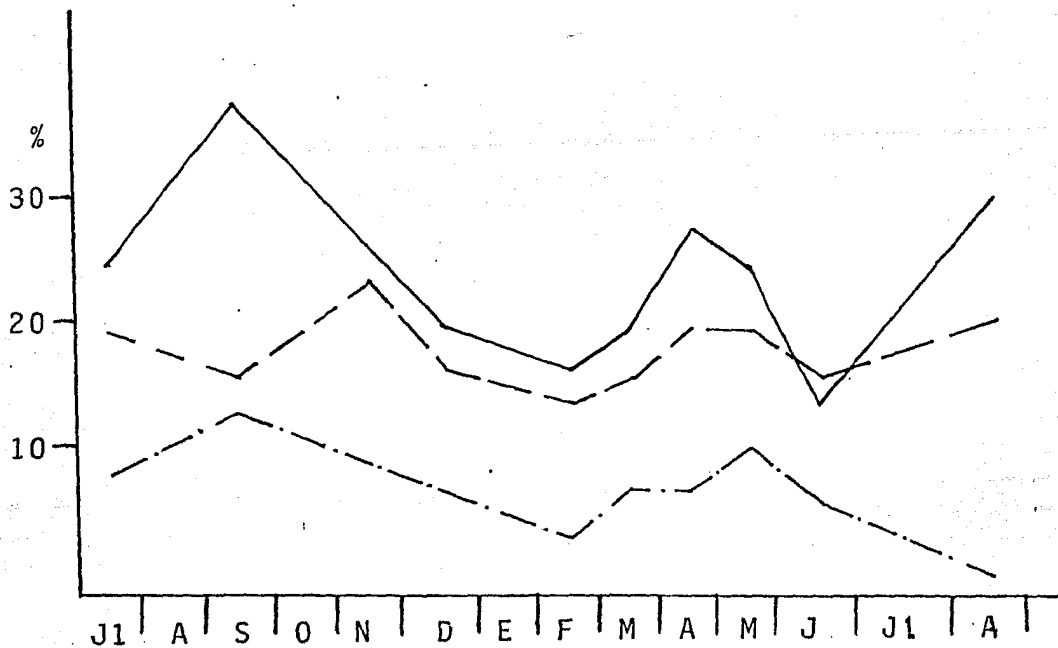
Se registraron 3 porcentajes máximos, uno a finales de la época de lluvias de 1981, otro en las secas de 1982 y el último en las lluvias de 1982. El mínimo se presentó en los nortes, coincidiendo con el estado de frutos jóvenes.

Estado senil:

El porcentaje de especies con frutos seniles fue más bajo que en los anteriores estados. El máximo se presentó a mediados de las



Gráfica 11. Porcentaje de especies que presentaron frutos en el año.



Gráfica 12.- Comportamientos fenológicos de fructificación en cada uno de los estados: joven(—), maduro (--) y senil (-.-).

lluvias de 1981, y a finales de las secas; en tanto que el mínimo se registró a finales de las lluvias de 1982.

Al analizar los períodos de fructificación de cada una de las especies se dividieron en dos grandes grupos (Tabla 2).

El 65.8% de las especies presentaron períodos de fructificación corto, cubriendo el año de estudio.

DISPERSION

A) En el Acahual:

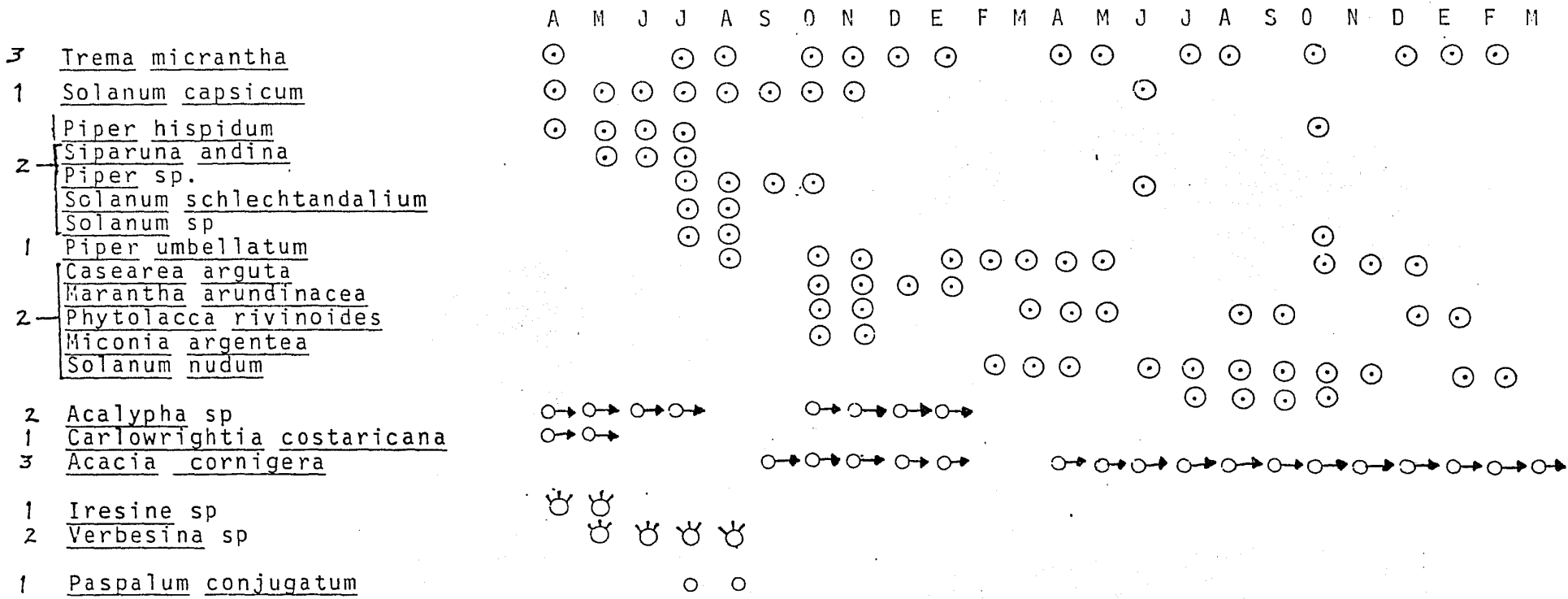
La complejidad y diversidad de la vegetación secundaria se debe en parte al tipo de dispersión que presentan las especies.

En este trabajo se separaron las especies del acahual analizado de acuerdo al tipo de diáspora que presentaron, según la clasificación de Danserau y Lems (1957).

Se registraron 20 especies con frutos maduros, de las cuales, 13 presentaron diásporas con capas externas jugosas o carnosas (sarcócoras); 3, con mecanismos de expulsión (balócoras); 2, con apéndices largos, como pelos o plumosos (pogonócoras) y una muy ligera y pequeña que puede transportarse por el viento (esclerocora).

Las especies sarcócoras son las dominantes en este acahual. Es importante señalar que todas las especies del estrato arbustivo (11 especies) son sarcócoras, al igual que Trema micrantha (del estrato arbóreo) y Piper umbellatum (del estrato herbáceo) Fig. 1.

Es notorio que la mayoría de las especies que presentaron este síndrome de dispersión fructificaron en las épocas de lluvias de 1980 y 1981. Los frutos carnosos requieren de mayor can-



Tipo de diáspora:

- sarcócora
- balócora
- ☉ pogonócora
- esclerocora

Estratos:

- 1 herbáceo
- 2 arbustivo
- 3 arbóreo

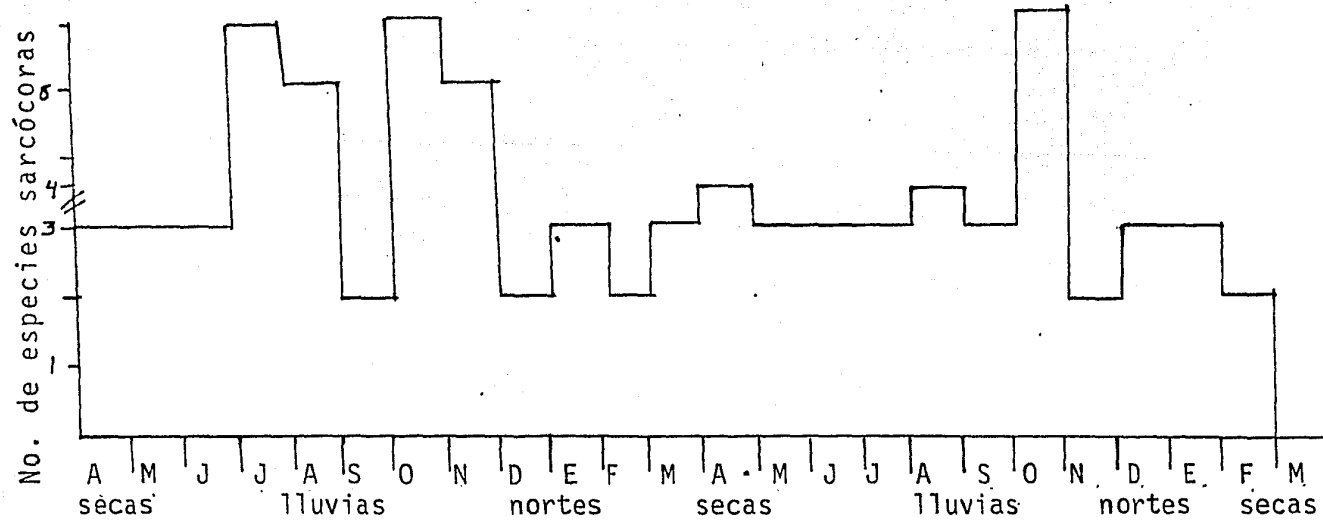


Fig. 1. Relación de los tipos de diásporas de las especies con la precipitación

tividad de agua para su formación y pueden ser dispersados por aves y/o mamíferos. Sin embargo, se producen a todo lo largo del año, constituyendo un recurso alimenticio importante y constante para sus dispersores (parte inferior, Fig. 1).

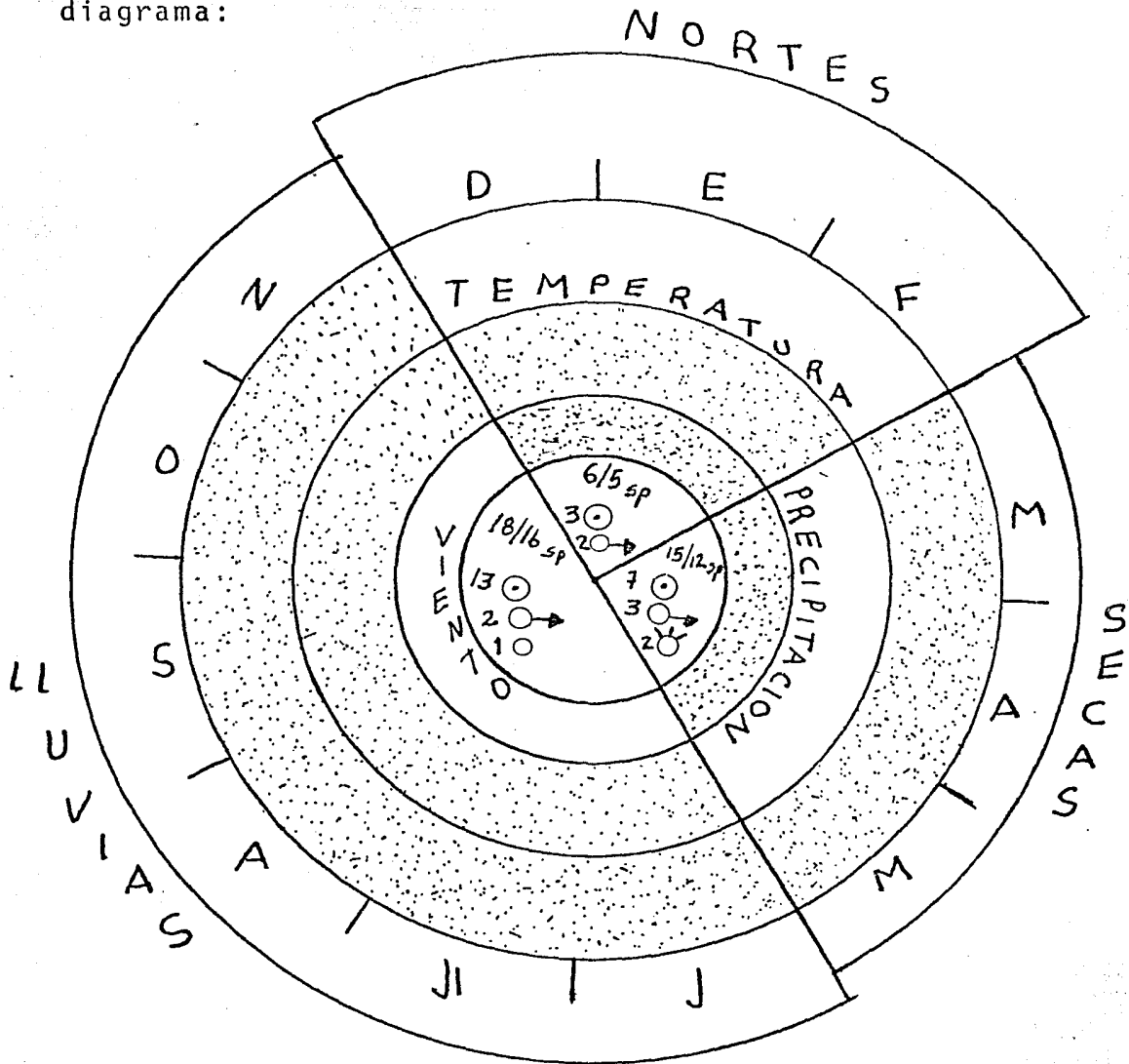
Los géneros mejor representados en este síndrome de dispersión y en las épocas de lluvias fueron: Solanum, con cuatro y tres especies en 1980 y 1981 respectivamente; y Piper, con tres y dos especies en 1980 y 1981 respectivamente. Se registró Solanum capsicum y Solanum sp, en las temporadas de lluvias de los dos años, al igual que Piper sp y Piper umbellatum.

Es importante señalar que Trema micrantha en 1980 y 1981 presentó frutos maduros tanto en las secas como en las lluvias.

Las especies pogonócoras y la esclerocora coinciden en su fructificación durante las secas y el inicio de las lluvias, épocas en que se puede favorecer la dispersión por medio del viento, pues la lluvia es escasa.

Las balócoras se registraron casi durante todo el año.

Al analizar las épocas del año con relación a los valores máximos de floración y fructificación, al igual que al tipo de diáspora de las especies, se puede establecer el siguiente diagrama:



- mínima
- ▒ máxima

tipos de diáspora:

- ⊙ sarcócoras
- ⊙→ balócoras
- ⊙⊕ pogonócoras
- esclerocora

Es importante señalar que el 58.8% de las especies presentaron un período de floración corto, cubriendo todo el tiempo de estudio.

FRUTO

En el año de estudio fructificaron 70 especies (75%); se puede observar en la Gráfica 11, el porcentaje de especies que presentaron fruto a lo largo del año.

El máximo porcentaje de especies con fruto ocurre a finales de las lluvias de 1981, y el mínimo al inicio de las lluvias de 1982.

Los comportamientos de fructificación de cada uno de los estados, se presentan en la Gráfica 12.

Es importante señalar que la curva de frutos jóvenes, siempre estuvo arriba de los maduros y seniles, a excepción del inicio de las lluvias de 1982, cuando se registra el mínimo.

Estado joven:

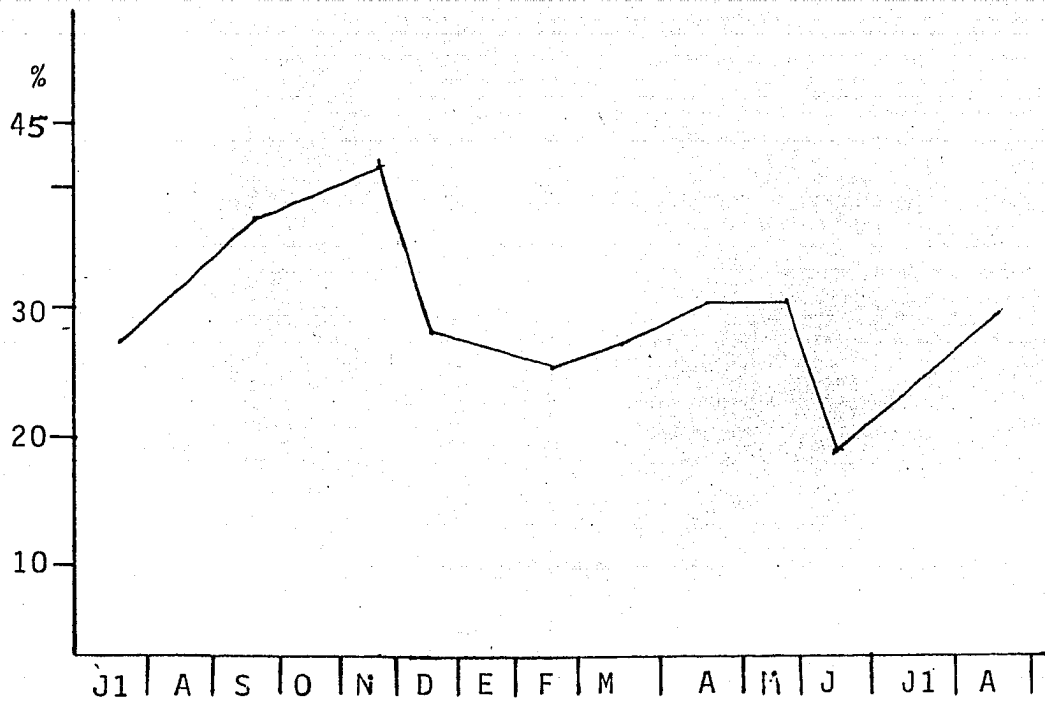
El máximo porcentaje de especies se presenta a mediados de las lluvias de 1981, y en las secas. El mínimo se registra en los nortes y al inicio de las lluvias de 1982.

Estado maduro:

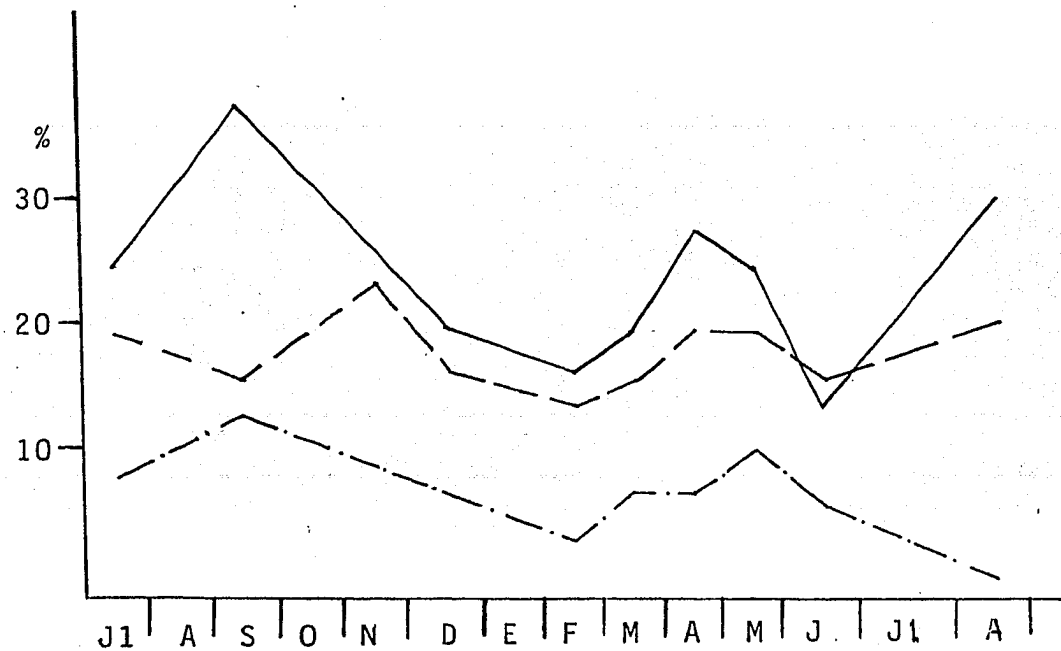
Se registraron 3 porcentajes máximos, uno a finales de la época de lluvias de 1981, otro en las secas de 1982 y el último en las lluvias de 1982. El mínimo se presentó en los nortes, coincidiendo con el estado de frutos jóvenes.

Estado senil:

El porcentaje de especies con frutos seniles fue más bajo que en los anteriores estados. El máximo se presentó a mediados de las



Gráfica 11. Porcentaje de especies que presentaron frutos en el año.



Gráfica 12.- Comportamientos fenológicos de fructificación en cada uno de los estados: joven(—), maduro (--), y senil (-.-).

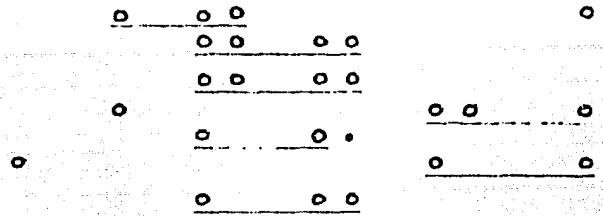
lluvias de 1981, y a finales de las secas; en tanto que el mínimo se registró a finales de las lluvias de 1982.

Al analizar los períodos de fructificación de cada una de las especies se dividieron en dos grandes grupos (Tabla 2).

El 65.8% de las especies presentaron períodos de fructificación corto, cubriendo el año de estudio.

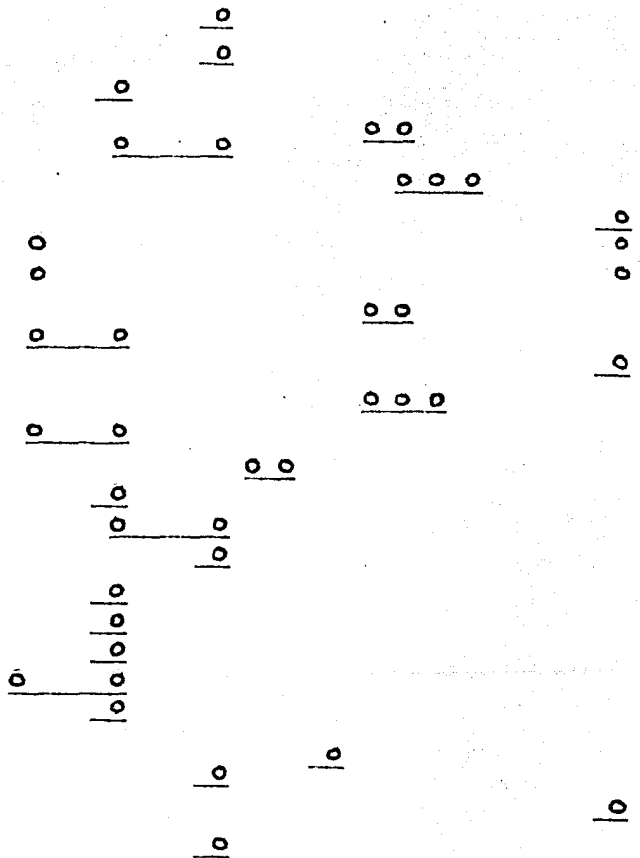
J1 A S O N D E F M A M J J1 A

- Lantana camara
- Paullinia costaricensis
- Paullinia pinnata
- Piper merium
- Psycothria limonensis
- Senna skinueri
- Solanum rugosum



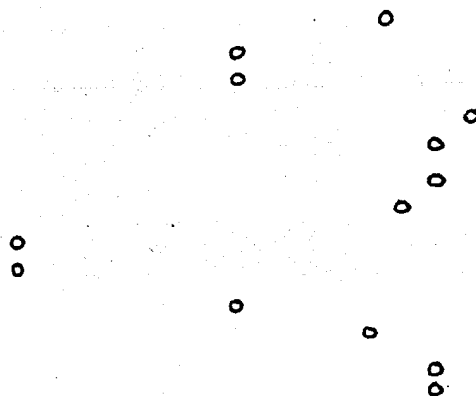
: mayor de
1 mes

- Amaranthus hybridus
- Aristolochia maxima
- Bidens pilosa
- Calea urticifolia
- Carica papaya
- Cissus cysioides
- Cordia macrostachya
- Crotalaria nicana
- Crotalaria obtusifolia
- Croton glabellus
- Desmodium incanum
- Fiscus aff. cotosifolia
- Hampea intergerrima
- Heteropteris laurifolia
- Indigofera sp
- Melanpodium divaricatum
- Mimosa pudica
- Neomacfdya podopogon
- Phitecellobium arboreum
- Piper amago
- Sida acuta
- Siparuna nicaraguensis
- Skizophyllum perforatum
- Solanum schechtandalium
- Tehelvetia costaricana
- Tournefortia hirsutissima



: 1 mes

- Cymbopetallum bailloni
- Centrosema virginianum
- Colubrina sp
- Dalbergia congestiflora
- Eupatorium sp
- Eupatorium quadrangulare
- Eupatorium simialatum
- Euphorbia hirta
- Ficus tecolutensis
- Guazuma ulmifolia
- Gouania lupuloides
- Torunefortia sp
- Vernonia sp



J J A S O N D E F M A M J J J A

Especies con patrones diferentes:

Acalypha sp

Begonia sp

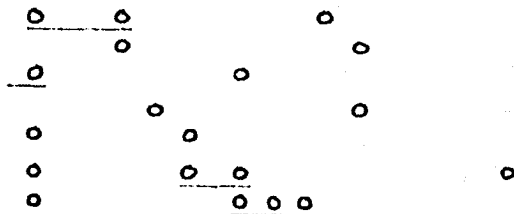
Indigofera suffruticosa

Ipomea populina

Piper peltata

Piper umbellatum

Solanum nudum



DISPERSION

A) En el Acahual:

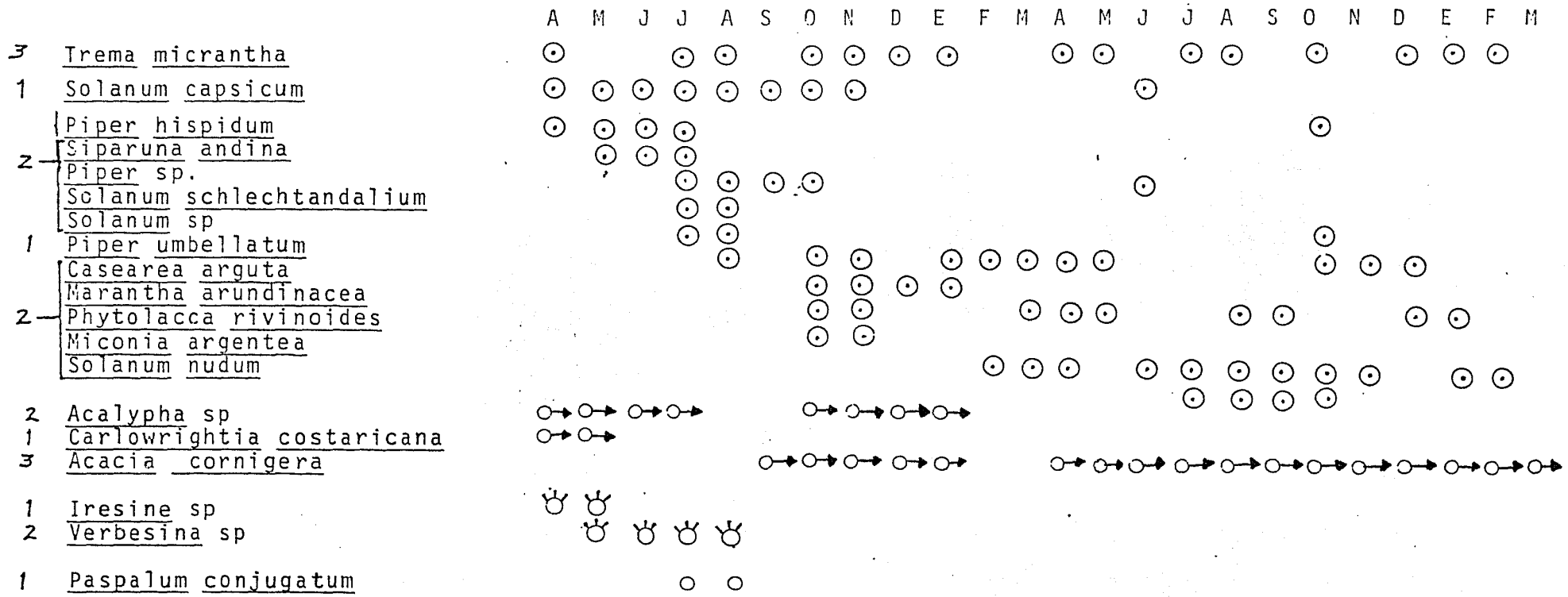
La complejidad y diversidad de la vegetación secundaria se debe en parte al tipo de dispersión que presentan las especies.

En este trabajo se separaron las especies del acahual analizado de acuerdo al tipo de diáspora que presentaron, según la clasificación de Danserau y Lems (1957).

Se registraron 20 especies con frutos maduros, de las cuales, 13 presentaron diásporas con capas externas jugosas o carnosas (sarcócoras); 3, con mecanismos de expulsión (balócoras); 2, con apéndices largos, como pelos o plumosos (pogonócoras) y una muy ligera y pequeña que puede transportarse por el viento (esclerocora).

Las especies sarcócoras son las dominantes en este acahual. Es importante señalar que todas las especies del estrato arbustivo (11 especies) son sarcócoras, al igual que Trema micrantha (del estrato arbóreo) y Piper umbellatum (del estrato herbáceo) Fig. 1.

Es notorio que la mayoría de las especies que presentaron este síndrome de dispersión fructificaron en las épocas de lluvias de 1980 y 1981. Los frutos carnosos requieren de mayor can-



Tipo de diáspora:

- sarcócora
- balócora
- pogoñócora
- esclerocora

Estratos:

- 1 herbáceo
- 2 arbustivo
- 3 arbóreo

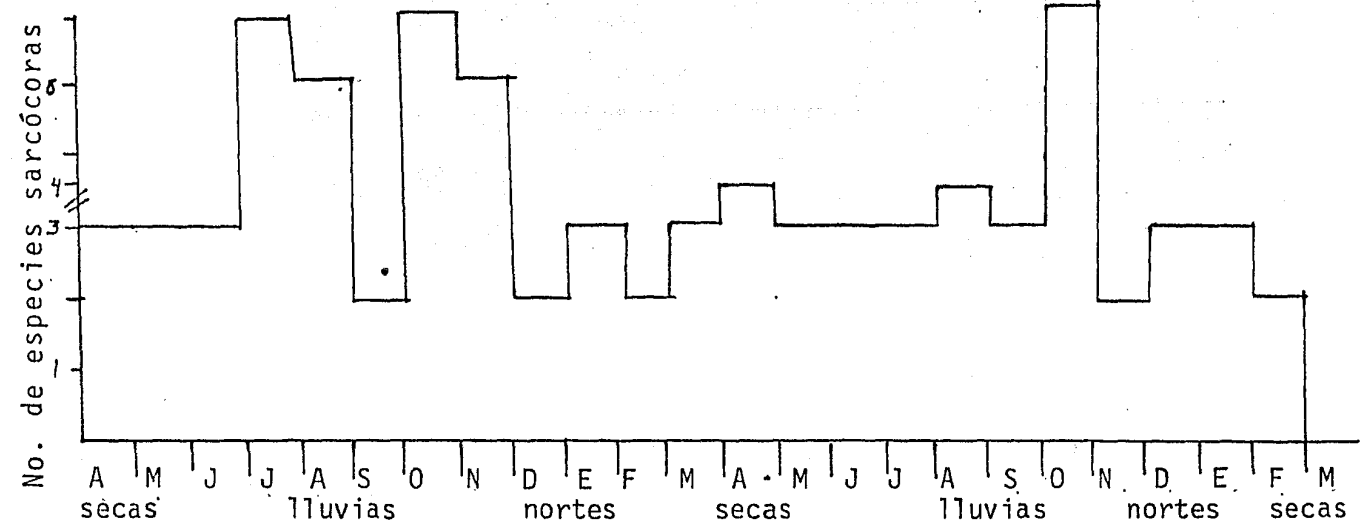


Fig. 1. Relación de los tipos de diásporas de las especies con la precipitación

tividad de agua para su formación y pueden ser dispersados por aves y/o mamíferos. Sin embargo, se producen a todo lo largo del año, constituyendo un recurso alimenticio importante y constante para sus dispersores (parte inferior, Fig. 1).

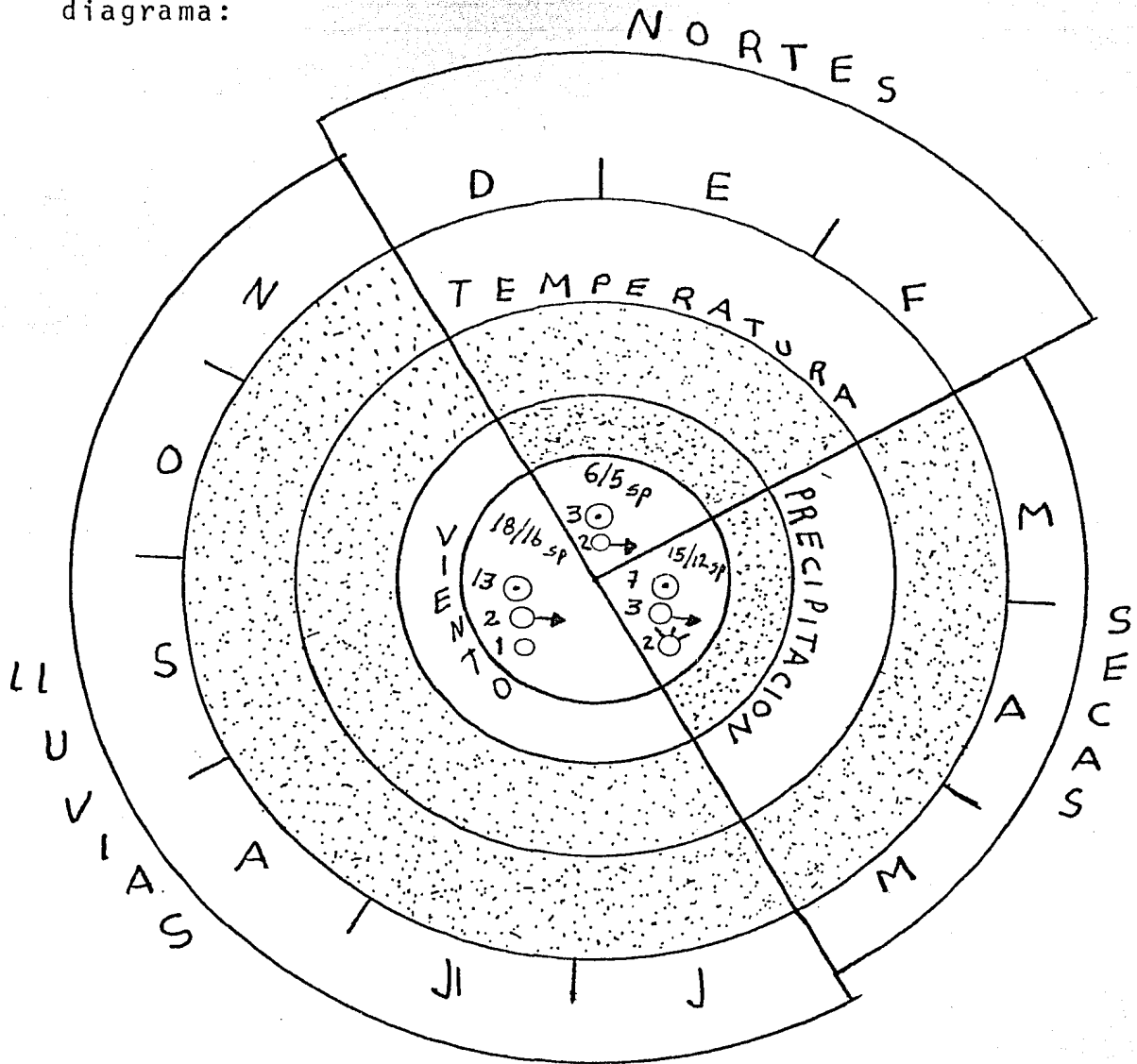
Los géneros mejor representados en este síndrome de dispersión y en las épocas de lluvias fueron: Solanum, con cuatro y tres especies en 1980 y 1981 respectivamente; y Piper, con tres y dos especies en 1980 y 1981 respectivamente. Se registró Solanum capsicum y Solanum sp, en las temporadas de lluvias de los dos años, al igual que Piper sp y Piper umbellatum.

Es importante señalar que Trema micrantha en 1980 y 1981 presentó frutos maduros tanto en las secas como en las lluvias.

Las especies pogonócoras y la esclerocora coinciden en su fructificación durante las secas y el inicio de las lluvias, épocas en que se puede favorecer la dispersión por medio del viento, pues la lluvia es escasa.

Las balócoras se registraron casi durante todo el año.

Al analizar las épocas del año con relación a los valores máximos de floración y fructificación, al igual que al tipo de diáspora de las especies, se puede establecer el siguiente diagrama:



- mínima
- ▨ máxima

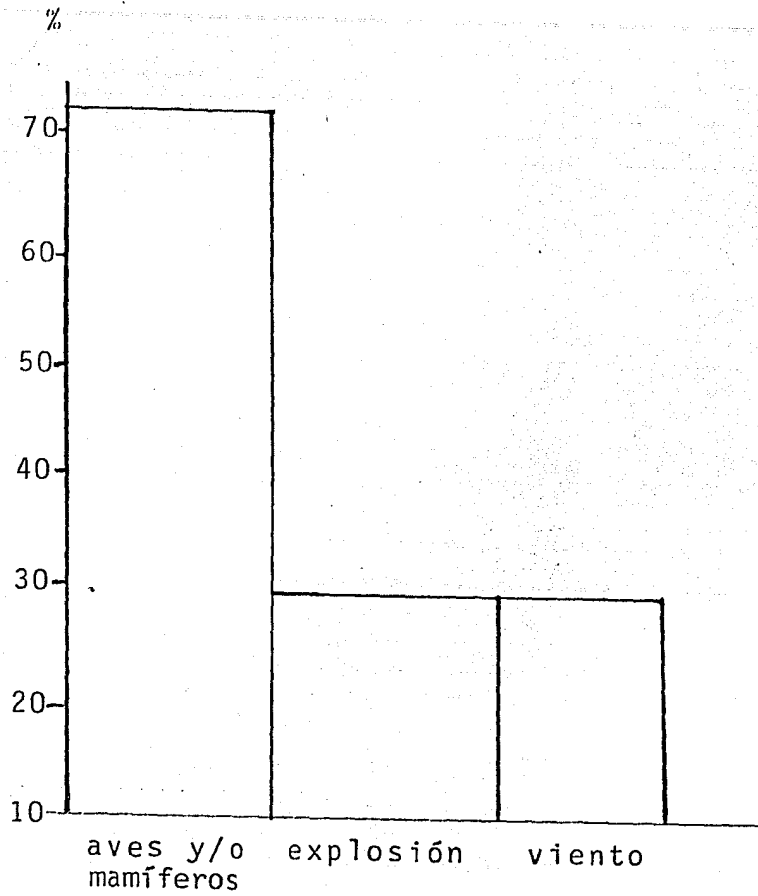
tipos de diáspora:

- ⊙ sarcócoras
- ⊙→ balócoras
- ⊙⊙ pogonócoras
- esclerocora

De lo anterior se desprenden los siguientes patrones de comportamiento:

- Especies que responden en su floración y fructificación al período de máxima temperatura y presencia de vientos (15 y 12 sp respectivamente), siendo en este comportamiento la dispersión por diásporas sarcócoras la más importante.
- Especies que responden a las lluvias en su floración y fructificación (18 y 16 sp respectivamente); encontrándose las sarcócoras como las mejor representadas (13).
- Especies cuya floración y fructificación responden al período de máxima precipitación y dominancia de vientos del norte (6 y 5 sp respectivamente).

En este comportamiento las sarcócoras tienen casi la misma importancia que las balócoras.



Gráfica 13. Se presenta el valor porcentual de las especies en relación al tipo de dispersor.

Tabla 3. Relación entre los períodos de fructificación, las especies que los integran, tipo de dispersor y porcentaje que representa éste en cada subgrupo.

Período de fructificación	Tipo de dispersor:	Especie:	% dentro del subgrupo:
14 meses	aves y/o mamíferos.	Cecropia obtusifolia Clidemia dentata Miconia argentea	80
	viento	Myriocarpa longipes Belotia mexicana Myriocarpa longipes	40
entre 10 y 14 meses.	aves y/o mamíferos.	Iridaceae Lippia aff. dulcis Piper auritum	80
		Phytolacca rivinoides Clibadium arboreum	20
entre 8 y 10 meses	aves y/o mamíferos. explosión	Trema micrantha 220 Cassia sp Senna 254 Senna 213	28.5
	viento	Acalypha diversifolia 229	14.3
entre 5 y 8 meses	aves y/o mamíferos	Solanum nudum Stemmadenia obovata	100
entre 3 y 5 meses	aves y/o mamíferos	Casearia nitida Lantana camara Paullinia costaricana Paullinia pinnata Solanum rugosum Piper marium Psycothria limonensis Desmodium retinens	66.7
	explosión	Acacia cornigera Crotalaria retusa Senna skinueri	25
	viento	Iresine celosia	8.3
entre 1 y 3 meses	aves y/o mamíferos.	Carica papaya Cissus cysiodes Cordia macrostachia Desmodium incanum Calea urticifolia Croton glabellus Ficus aff. cotosifolia Hampea intergerrina	60.0

Período de fructificación	Tipo de dispersor:	Especie:	% dentro del subgrupo:
entre 1 y 3 meses	aves y/o mamíferos.	Mimosa pudica	
		Piper amalago	
		Sida acuta	
		Siparuna nicaragüensis	
		Solanum echechtandaliun	
		Tehelvetia costaricana	
		Tournefortia hirsutissima	
	508		
	explosión	Crotalaria nicana	
		Crotalaria obtusifolia	
	viento	Indigofera sp.	20.0
		Neomacfadya podopogon	
		Skizophyllum perforatum	
		Amaranthus hibridus	
Aristolochia maxima			
Melanpodio divaricatum		20.0	
Phitecellobium arboreum			
Heteropteris sp.			
1 mes	aves y/o mamíferos.	Cymbopetallum bailloni	
		Ficus tecolutensis	
		Colubrina sp.	33.3
		Guazuma ulmifolia	
	explosión viento	Gouania aff. lupuloides	
		Centrosema virfinianum	8.3
		Dalbergia congestiflora	
		Eupatorium sp.	
		Eupatorium quadrangulare	57.4
		Eupatorium simialatum	
		Euphorbia hirta	
		Tournefortia sp.	
		Vernonia sp.	
		Especies con patrones indefinidos hasta el momento.	aves y/o mamíferos.	Begonia sp.
Piper peltata			
Piper umbellatum	66.7		
explosión	Solanum nudum		
	Ipomea polulina		
	Acalypha sp.		33.3
	Indigofera suffruticosa		

ESTACIONALIDAD DE PRODUCCION MAXIMA

AUTOR	LUGAR	TIPO DE VEGETACION	FOLLAJE	FLORACION	FRUCTIFICACION
Brougham (1962)	Nueva Zelanda	Pastizal de <u>Trifolium re-</u> <u>pens.</u>	lluvias		
Njoku (1963)	Ibadan, Nigeria	Bosque maduro	secas	secas	
Janzen(1967)	Costa Rica, Gua- temala y México	Selva húmeda	secas	secas	
Croat(1969)	Panamá	Selva tropical subperenni- folio.	continua, lluvias	secas, lluvias continua	secas, lluvias continuamente.
Percival (1974).	Jamaica	chaparral costero		secas	
Opler et al (1974).	Costa Rica	selva húmedo	continua	secas	húmedo
		selva seco	secas	lluvias	lluvias
Toledo (1975)	México	selva tropical húmeda		secas e inicios de lluvias.	
Opler et al (1976)	Costa Rica	selva		finales de secas y lluvias.	lluvias
Bawa(1977)	Costa Rica	selva ripario	lluvias	lluvias	lluvias
Jackson J.	Brasil	selva subtropical	humeda continua: continua	lluvias	
			humedad estacional: secas	lluvias	
Ewusie (1980)	Africa	bosque caducifolio	diciembre a febrero	septiembre a mayo	septiembre a mayo
Castillo (1981).	México	dunas costeras	lluvias	secas, lluvias	secas, lluvias.

Este trabajo	México	vegetación secundaria derivada de selva alta perennifolia.	continua	secas e inicios de lluvias	lluvias
--------------	--------	--	----------	-------------------------------	---------

Cuadro 4.- Comparación de patrones fenológicos reportados para otras comunidades, por diversos autores en otras comunidades.

De lo anterior se desprende que los comportamientos fenológicos obtenidos en este trabajo son comparables en su totalidad con los de Croat (1969) y Opler et al (1974), presentando de ésta manera, patrones fenológicos tanto de selva húmedo como de selva tropical subperennifolio.

Por otra parte los resultados de floración son semejantes a los reportados por Njoku (1963), Percival (1974), Opler et al (1976) y Castillo (1981); en selva maduro, chaparral costero, selva seco y dunas costeras. En tanto que los de fructificación son comparables a los encontrados por Opler et al (1976), Bawa (1977), Ewusie (1980); para selva seco, ripario y caducifolio respectivamente.

Es importante señalar que al estar los patrones fenológicos de este trabajo (acahual) (a nivel de estructuras reproductivas) relacionados con la interpretación, hay semejanzas con tipos de vegetación, subcaducifolia y caducifolia, implicando estrategias de disponibilidad de flores y/o frutos diferentes al tipo de vegetación de origen.

Lista florística de las especies secundaria reportadas en Los Tuxtlas, ubicando las especies dentro de comunidades de claro, acahual y/o ruderal: (1).

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
Acanthaceae			
Aphelandra aurantica		X	
. Blechum brownei			X
Bravaisia tubiflora		X	
. Carlowrightia costaricana		X	
Jacobinia umbrosa		X	
Mendocia retusa		X	
Thunbergia alata		X	
Achatocarpaceae			
Achatocarpus mexicanus		X	
Amaranthaceae			
Achyranthes aspera		X	
. Amaranthus annectes		X	
Amaranthus hibridus		X	
Celosia argentea		X	
Chamissoa altissima		X	
. Iresine sp.		X	
. Iresine celosia		X	X
Anacardiaceae			
. Spondias mombin	X	X	X
Tapirira mexicana		X	
Annonaceae			
Annona spraguei		X	
Cymbopetalum penduliflorum		X	
. Cymbopetalum bailloni	X	X	X
Guateria anomala		X	
Malmea depressa		X	
Rollinia jimenezii			
Apocynaceae			
Aspidosperma melagocarpon		X	
Rawolfia heterophylla		X	
Rawolfia hirsuta		X	

(1) Las especies encontradas en este trabajo están marcadas con un asterisco.

Especies	Claro	Acahua1	Rudera1
<i>Rawolfia tetraphylla</i>		X	
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>		X	
. <i>Stemmadenia aff galeottiana</i>		X	
. <i>Stemmadenia obovata</i>		X	X
<i>Tabernamontana alba</i>		X	
<i>Tabernamontana citrifolia</i>		X	
. <i>Thevetia costaricana</i>			X
Aquifoliaceae			
<i>Ilex discolor</i>		X	
Araceae			
<i>Anthurium myosurioides</i>		X	
<i>Anthurium schechtendall</i>		X	
<i>Dieffenbachia seguine</i>		X	
<i>Richardia brasiliensis</i>		X	
<i>Spathiphyllum cochleareaspa</i>		X	
<i>Syngonium donnell-smithii</i>		X	
<i>Syngonium podophyllum</i>		X	
<i>Xanthosoma robustum</i>		X	
Araliaceae			
<i>Dendropanax arboreus</i>	X	X	
<i>Dendropanax leptopadum</i>		X	
<i>Creopanax xalapensis</i>		X	
Aristolochiaceae			
. <i>Aristolochia maxima</i>			X
Asclepiadaceae			
<i>Asclepias curassavica</i>		X	
. <i>Cynanchum tricophyllum</i>		X	
Bombanaceae			
<i>Bernoullia flammea</i>		X	
<i>Ochroma lagopus</i>	X	X	
<i>Quararibea funebris</i>	X	X	
Boraginaceae			
<i>Cordia ferruginosa</i>		X	
. <i>Cordia spincens</i>		X	X
. <i>Cordia macrostachya</i>			X
<i>Cordia aff. slettifera</i>		X	

Species	Claro	Acahual	Ruderal
<i>Rawolfia tetraphylla</i>		X	
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>		X	
. <i>Stemmadenia aff galeottiana</i>		X	
. <i>Stemmadenia obovata</i>		X	X
<i>Tabernamontana alba</i>		X	
<i>Tabernamontana citrifolia</i>		X	
. <i>Thevetia costaricana</i>			X
Aquifoliaceae			
<i>Ilex discolor</i>		X	
Araceae			
<i>Anthurium myosurioides</i>		X	
<i>Anthurium schechtendall</i>		X	
<i>Dieffenbachia seguine</i>		X	
<i>Richardia brasilensis</i>		X	
<i>Spathiphyllum cochleareaspa</i>		X	
<i>Syngonium donnell-smithii</i>		X	
<i>Syngonium podophyllum</i>		X	
<i>Xanthosoma robustum</i>		X	
Araliaceae			
<i>Dendropanax arboreus</i>	X	X	
<i>Dendropanax leptopadum</i>		X	
<i>Creopanax xalapensis</i>		X	
Aristolochiaceae			
. <i>Aristolochia maxima</i>			X
Asclepiadaceae			
<i>Asclepias curassavica</i>		X	
. <i>Cynanchum tricophyllum</i>		X	
Bombanaceae			
<i>Bernoullia flammea</i>		X	
<i>Ochroma lagopus</i>	X	X	
<i>Quararibea funebris</i>	X	X	
Boraginaceae			
<i>Cordia ferruginosa</i>		X	
. <i>Cordia spinscens</i>		X	X
. <i>Cordia macrostachya</i>			X
<i>Cordia aff. slettifera</i>		X	

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
<i>Ehretia tinifolia</i>		X	
. <i>Heliotropium</i> sp			X
. <i>Tournefortia</i> sp			X
. <i>Tournefortia hirsutissima</i>			
Bignonaceae			
<i>Enallagma donnell-smithii</i>	X		
<i>Enallagama sessilifolia</i>	X		
. <i>Neomacfadya podopogon</i>			X
<i>Renealmia aromatica</i>		X	
. <i>Stizophyllum perforatum</i>			X
Burseraceae			
<i>Bursera simaruba</i>	X	X	X
Capparidaceae			
<i>Crataeva glauca</i>		X	
Caricaceae			
. <i>Carica papaya</i>	X	X	X
Cochlospermaceae			
<i>Cochlospermum vitifolium</i>		X	
Coomelinaceae			
<i>Aneilema geniculata</i>		X	
<i>Campelia zanonía</i>		X	
<i>Commelina diffusa</i>		X	
Compositae			
. <i>Ageratum</i> sp			X
<i>Ageratum conyzoides</i>		X	
<i>Ageratum houstonianum</i>			X
. <i>Ambrosia artemisifolia</i>			X
<i>Amrbosia cumanesis</i>			X
. <i>Bidens pilosa</i>		X	X
. <i>Calea urticifolia</i>			X
<i>Cirsium mexicanum</i>		X	
. <i>Clibadium arboreum</i>		X	X
<i>Clibadium grandifolium</i>		X	
<i>Clidemia deppeana</i>		X	
. <i>Dahlia aff. coccinea</i>			X

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
<i>Ipomea triprocarpa</i>		X	
<i>Ipomea tuxtlensis</i>		X	
Cunilabiaceae			
<i>Rourea glabra</i>			X
Cucurbitaceae			
<i>Sicyos deppeii</i>		X	
Cyperaceae			
<i>Cyperus brevifolium</i>		X	
<i>Scleria pterota</i>		X	
Dilleniaceae			
<i>Tetracera volubilis</i>		X	
Dioscoreaceae			
<i>Dioscorea compositae</i>	X	X	
<i>Dioscorea convolvulaceae</i>		X	
Elaeocarpaceae			
<i>Muntingia calabura</i>		X	
Euphorbiaceae			
<i>Acalypha</i> sp.			X
<i>Acalypha alopecuroides</i>		X	
<i>Acalypha diversifolia</i>	X	X	X
<i>Acalypha schiedeana</i>		X	
<i>Adelia barbinervis</i>		X	
<i>Alchornea latifolia</i>		X	
<i>Cnidosculus tubulosus</i>		X	
<i>Croton draco</i>		X	
<i>Croton nitens</i>	X	X	
<i>Croton pyramidalis</i>		X	
<i>Euphorbia heterophylla</i>		X	
<i>Euphorbia hirta</i>	X	X	X
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>		X	
<i>Euphorbia prostata</i>		X	
<i>Garcia parviflora</i>		X	
<i>Omphalea cardiosphylla</i>		X	
<i>Phyllanthus compressus</i>		X	
<i>Plukenettia volubilis</i>		X	

Species	Claro	Ruderal	Ruderal
Dahlia aff. macdougalii		X	
Elvira biflora		X	
Emilia sonchifolia		X	
Erechtites heracifolia		X	
. Eupatorium sp.			X
. Eupatorium galeottii		X	
Eupatorium macrophyllum		X	
Eupatorium aff. galeotti		X	
Eupatorium morifolium		X	
Eupatorium odoratum		X	
Eupatorium pensamalense		X	
Eupatorium pittieri		X	
Eupatorium pycnocephallum			X
. Eupatorium quadrangulare			X
. Eupatorium simialatum			X
Melanpodium divaricatum		X	
. Mikania micrantha		X	
Mikania scadens		X	
Montanosa grandiflora		X	
. Neurolaena lobata		X	
Neurolaena macrocephala	X	X	
Porophyllum macrocephallum		X	
Schistocarpha oppositifolia		X	
Sonchus asper		X	
Taraxacum officinale		X	
Verbesina sp		X	
Verbesina alata		X	
Verbesina greenmanii		X	
Verbesina turbasenses		X	
. Vernonia sp.			X
Vernonia deppeana		X	
Vernonia patens		X	
Vernonia aff. standleyii		X	
Convolvulaceae			
Ipomea mutabilis		X	
. Ipomea populina			X

Especies	Claro	Ruderal	Ruderal
Dahlia aff. macdougalii		X	
Elvira biflora		X	
Emilia sonchifolia		X	
Erechtites heracifolia		X	
. Eupatorium sp.			X
. Eupatorium galeottii		X	
Eupatorium macrophyllum		X	
Eupatorium aff. galeotti		X	
Eupatorium morifolium		X	
Eupatorium odoratum		X	
Eupatorium pensamalense		X	
Eupatorium pittieri		X	
Eupatorium pycnocephallum			X
. Eupatorium quadrangulare			X
. Eupatorium simialatum			X
Melanpodium divaricatum		X	
. Mikania micrantha		X	
Mikania scadens		X	
Montanosa grandiflora		X	
. Neurolaena lobata		X	
Neurolaena macrocephala	X	X	
Porophyllum macrocephallum		X	
Schistocarpha oppositifolia		X	
Sonchus asper		X	
Taraxacum officinale		X	
Verbesina sp		X	
Verbesina alata		X	
Verbesina greenmanii		X	
Verbesina turbasenses		X	
. Vernonia sp.			X
Vernonia deppeana		X	
Vernonia patens		X	
Vernonia aff. standleyii		X	
Convolvulaceae			
Ipomea mutabilis		X	
. Ipomea populina			X

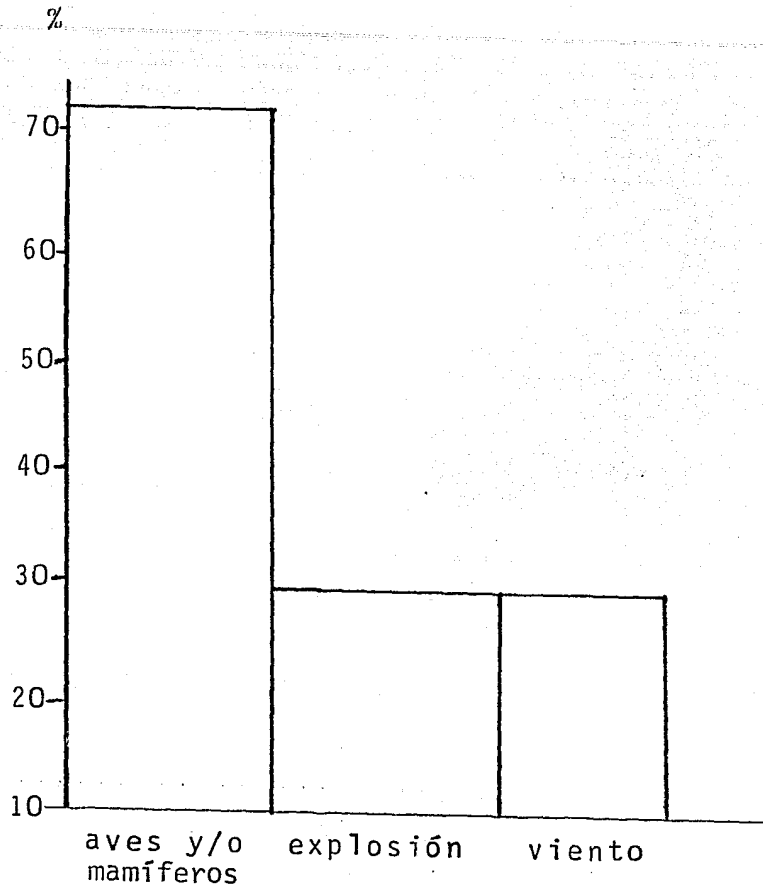
Especies	Claro	Acahua1	Rudera1
Leguminosae			
Acacia angustissima		X	
Acacia cornigera		X	
Acacia glomerosa		X	
Acacia mayana		X	
Aeschynomene americana		X	
Albizia purpusii		X	
Ataleia pterocarpa		X	
Bauhinia divaricata		X	
Bauhinia unguolata		X	
Calliandra houstoniana		X	
Calliandra portoricencis		X	
Calopogonum caeruleum		X	
Calopogonum mucunoides		X	
Canavalia brasiliensis		X	
Canavalia villosa		X	
Cassia bicapsularis		X	
Cassia doylei		X	
Cassia fructicosa		X	
Cassia jalapensis		X	
Cassia leiophylla		X	
Cassia leptocarpa		X	
Cassia occidentalis		X	
Cassia pilifera		X	
Cassia setosa		X	X
Cassia spectabilis		X	
Cassia stenocarpa		X	
Centrosema plumieri		X	
Centrosema pubescens		X	
Centrosema sagittatum		X	
Centrosema virginianum		X	X
Chamaecrista nictitans			X
Cracca greenmanii		X	
Crotalaria incausa		X	
Crotalaria nicana			X

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
Leguminosae			
Acacia angustissima		X	
. Acacia cornigera		X	
Acacia glomerosa		X	
Acacia mayana		X	
Aeschynomene americana		X	
Albizia purpusii		X	
Ataleia pterocarpa		X	
Bauhinia divaricata		X	
Bauhinia unguolata		X	
Calliandra houstoniana		X	
Calliandra portoricencis		X	
Calopogonum caeruleum		X	
Calopogonum mucunoides		X	
Canavalia brasiliensis		X	
Canavalia villosa		X	
Cassia bicapsularis		X	
Cassia doylei		X	
Cassia fructicosa		X	
Cassia jalapensis		X	
Cassia leiophylla		X	
Cassia leptocarpa		X	
Cassia occidentalis		X	
Cassia pilifera		X	
Cassia setosa		X	X
Cassia spectabilis		X	
Cassia stenocarpa		X	
Centrosema plumieri		X	
Centrosema pubescens		X	
Centrosema sagittatum		X	
. Centrosema virginianum		X	X
. Chamaecrista nictitans			X
Cracca greenmanii		X	
Crotalaria incausa		X	
. Crotalaria nicana			X

B) Vegetación ruderal.

El comportamiento general de la comunidad en relación al tipo de dispersor se puede analizar en los siguientes términos: La dispersión por aves y/o mamíferos es la más importante, como se puede observar en la Gráfica 13, mientras que la dispersión por viento aparece como segundo mecanismo.

En la Tabla 3, se relaciona los períodos de fructificación las especies que los integran, tipo de dispersor y el porcentaje que representa éste en cada subgrupo, donde se desprende que el dispersor más importante en casi todos los subgrupos son aves y/o mamíferos, siguiendo la dispersión por viento, que se presentó en casi todos los subgrupos de especies; estos dos mecanismos facilitan la colonización de especies secundarias a nuevos habitats. Por último la dispersión por explosión, fué más frecuente en especies con períodos de fructificación cortos.



Gráfica 13. Se presenta el valor porcentual de las especies en relación al tipo de dispersor.

Tabla 3. Relación entre los períodos de fructificación, las especies que los integran, tipo de dispersor y porcentaje que representa éste en cada subgrupo.

Período de fructificación	Tipo de dispersor:	Especie:	% dentro del subgrupo:
14 meses	aves y/o mamíferos.	Cecropia obtusifolia Clidemia dentata Miconia argentea	80
	viento	Myriocarpa longipes Belotia mexicana Myriocarpa longipes	40
entre 10 y 14 meses.	aves y/o mamíferos.	Iridaceae Lippia aff. dulcis Piper auritum	80
		Phytolacca rivinoides Clibadium arboreum	20
entre 8 y 10 meses	aves y/o mamíferos. explosión	Trema micrantha 220 Cassia sp Senna 254 Senna 213	28.5
	viento	Acalypha diversifolia 229	14.3
entre 5 y 8 meses	aves y/o mamíferos	Solanum nudum Stemmadenia obovata	100
entre 3 y 5 meses	aves y/o mamíferos	Casearia nitida Lantana camara Paullinia costaricana Paullinia pinnata	66.7
	explosión	Solanum rugosum Piper merium Psycothria limonensis Desmodium retinens Acacia cornigera Crotalaria retusa Senna skinueri	25
	viento	Iresine celosia	8.3
entre 1 y 3 meses	aves y/o mamíferos.	Carica papaya Cissus cysiodes Cordia macrostachia Desmodium incanum Calea urticifolia Croton glabellus Ficus aff. cotosifolia Hampea intergerrina	60.0

Período de fructificación	Tipo de dispersor:	Especie:	% dentro del subgrupo:
entre 1 y 3 meses	aves y/o mamíferos.	Mimosa pudica	
		Piper amalago	
		Sida acuta	
		Siparuna nicaragüensis	
		Solanum echechtandaliun	
		Tehelvetia costaricana	
		Tournefortia hirsutissima	
		508	
	explosión	Crotalaria nicana	
		Crotalaria obtusifolia	
	Indigofera sp.	20.0	
	Neomacfadya podopogon		
	Skizophyllum perforatum		
	Amaranthus hibridus		
	Aristolochia maxima		
	Melanpodio divaricatum	20.0	
	Phitecellobium arboreum		
	Heteropteris sp.		
1 mes	aves y/o mamíferos.	Cymbopetalum bailloni	
		Ficus tecolutensis	
		Colubrina sp.	33.3
		Guazuma ulmifolia	
	explosión viento	Gouania aff. lupuloides	
		Centrosema virfinianum	8.3
		Dalbergia congestiflora	
		Eupatorium sp.	
		Eupatorium quadrangulare	57.4
		Eupatorium simialatum	
Euphorbia hirta			
Tournefortia sp.			
Vernonia sp.			
Especies con patrones indefinidos hasta el momento.	aves y/o mamíferos.	Begonia sp.	
		Piper peltata	
		Piper umbellatum	66.7
		Solanum nudum	
	explosión	Ipomea polulina	
		Acalypha sp.	33.3
		Indigofera suffructicosa	

ESTACIONALIDAD DE PRODUCCION MAXIMA

AUTOR	LUGAR	TIPO DE VEGETACION	FOLLAJE	FLORACION	FRUCTIFICACION
Brougham (1962)	Nueva Zelanda	Pastizal de <u>Trifolium re-</u> <u>pens.</u>	lluvias		
Njoku (1963)	Ibadan, Nigeria	Bosque maduro	secas	secas	
Janzen(1967)	Costa Rica, Gua- temala y México	Selva húmeda	secas	secas	
Croat(1969)	Panamá	Selva tropical subperenni- folio.	continua, lluvias	secas, lluvias continua	secas, lluvias continuamente.
Percival (1974).	Jamaica	chaparral costero		secas	
Opler et al (1974).	Costa Rica	selva húmedo	continua	secas	húmedo
		selva seco	secas	lluvias	lluvias
Toledo (1975)	México	selva tropical húmeda		secas e inicios de lluvias.	
Opler et al (1976)	Costa Rica	selva		finales de secas y lluvias.	lluvias
Bawa(1977)	Costa Rica	selva ripario	lluvias	lluvias	lluvias
Jackson J.	Brasil	selva subtropical	humeda continua: continua	lluvias	
			humedad estacional: secas	lluvias	
Ewusie (1980)	Africa	bosque caducifolio	diciembre a febrero	septiembre a mayo	septiembre a mayo
Castillo (1981).	México	dunas costeras	lluvias	secas, lluvias	secas, lluvias.

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
<i>Crotalaria longirostrata</i>		X	
<i>Crotalaria maypurensis</i>		X	
<i>Crotalaria obtusifolia</i>			X
. <i>Crotalaria retusa</i>			X
<i>Crotalaria sagittalis</i>		X	
<i>Dalbergia glabra</i>		X	
. <i>Dalbergia congestiflora</i>			X
<i>Dalea eliffortiana</i>		X	
<i>Dalea scandens</i>		X	
<i>Dalea scopa</i>		X	
<i>Desmanthus virgatus</i>		X	
<i>Desmodium adscendens</i>		X	
<i>Desmodium affine</i>		X	
<i>Desmodium axillare</i>		X	
<i>Desmodium canum</i>		X	
<i>Desmodium distortum</i>		X	
<i>Desmodium hirssitum</i>		X	
. <i>Desmodium incanum</i>			X
. <i>Desmodium retinens</i>			X
<i>Desmodium tortuosum</i>	X		
<i>Desmodium triflorum</i>		X	
<i>Cynometra retusa</i>	X		
<i>Diphysa robinoides</i>			
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		X	
<i>Erythrina americana</i>		X	
<i>Erythrina herbaceae</i>		X	
<i>Galactia belizensis</i>		X	
<i>Galactia striata</i>		X	
. <i>Gliricidia sepium</i>		X	X
. <i>Indigofera sp</i>			X
<i>Indigofera lespedezioides</i>		X	
<i>Indigofera mucronata</i>		X	
. <i>Indigofera suffruticosa</i>		X	X
<i>Inga brevipedicellata</i>		X	
<i>Inga paterno</i>		X	

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
<i>Inga punctata</i>		X	
<i>Inga sapindoides</i>		X	
<i>Inga spuria</i>		X	
<i>Inga aff. thibaudiana</i>		X	
<i>Inga vera</i>		X	
<i>Lennea melanocarpa</i>		X	
<i>Lennea robibioides</i>		X	
<i>Lonchocarpus cruetus</i>		X	
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>		X	
<i>L. guatemalensis var. mexicana</i>		X	
<i>Lonchocarpus santorosanus</i>		X	
. <i>Machaerium sp</i>			X
<i>Machaerium setulosum</i>		X	
<i>Mimosa albidia</i>		X	
<i>Mimosa invisá</i>		X	
<i>Mimosa pudica</i>		X	X
<i>Mimosa scalpens</i>		X	
<i>Mimosa somnians</i>		X	
<i>Mucuna argyrophylla</i>		X	
<i>Platymiscium yucatanum</i>	X		
<i>Pithecellobium arboreum</i>	X	X	
. <i>Pithcellobium lanceolatum</i>			X
. <i>Senna skinneri</i>			X
. <i>Senna 213</i>			X
. <i>Senna 254</i>			X
Loganiaceae			
<i>Spigelia antheimia</i>		X	
<i>Spigelia palmerii</i>		X	
Lythraceae			
<i>ginoria nudiflora</i>		X	
Malpighiaceae			
<i>Bunchosia lanceolata</i>		X	
<i>Bunchosia swartziana</i>	X		
<i>Bytsonima crassifolia</i>		X	
. <i>Heteropteris laurifolia</i>			X

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
Malvaceae			
Hampea integerrima	X	X	X
Hampea rovirosae		X	
Malvaviscus arboreus		X	
Pavonia rosea		X	
Robinsonella mirandae	X	X	
. Sida acuta		X	X
Sida rhombifolia		X	X
Maranthaceae			
Calathea microcephala		X	
. Miranthe arundinacea		X	
Melastomataceae			
Arthrostemma ciliatum		X	
Conostegia xalapensis		X	
Clidemia deppeana		X	
. Clidemia dentata			X
. Miconia argentea			X
Meliaceae			
Guarea bijuga	X	X	
Guarea chichon		X	
Guarea excelsa		X	
Guarea glabra		X	
Trichilia parviflora	X		
Trichilia breviflora	X		
Menispermaceae			
Hyperbaena mexicana		X	
Monimiaceae			
Siparuna glauca		X	
. Siparuna andina	X	X	X
Moraceae			
. Cecropia obtusifolia	X	X	X
. Ficus aff. cotonifolia			X
Ficus glabrata		X	
Ficus hartwegii		X	
Ficus obtusifolia		X	
Ficus aff. costarricana		X	

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
. <i>Ficus tecolutensis</i>			X
<i>Brosimum alicastrum</i>	X		
<i>Poulsenia armata</i>		X	
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	X	X	
<i>Trophis mexicana</i>		X	
<i>Trophis racemosa</i>	X	X	
Myrsinaceae			
<i>Ardisia crispa</i>		X	
<i>Parathesis aff. oerstediana</i>		X	
<i>Rapanea myricoides</i>		X	
Myrtaceae			
<i>Eugenia sp</i>	X		
<i>Eugenia capuli</i>		X	
. <i>Psidium guajaba</i>		X	X
Musaceae			
<i>Heliconia bihai</i>		X	
Nyctaginaceae			
<i>Mirabilis jalapa</i>		X	
<i>Pisonia aculeata</i>		X	
Palmae			
<i>Astrocaryum mexicanum</i>	X	X	X
Phytolaccaceae			
. <i>Phytolacca rivinoides</i>		X	X
Piperaceae			
<i>Piper aduncum</i>		X	
. <i>Piper amalago</i>	X	X	X
. <i>Piper auritum</i>	X	X	X
. <i>Piper hispidum</i>	X	X	X
<i>Piper lapathifolium</i>		X	
<i>Piper marginatum</i>	X	X	
<i>Piper martensianum</i>		X	
. <i>Piper merium</i>			X
<i>Piper nigrum</i>		X	
<i>Piper nitidum</i>		X	
. <i>Piper peltata</i>		X	X
<i>Piper sanctum</i>	X	X	

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
Piper aff. yzabalanum	X	X	
. Potomorphe umbellata	X	X	X
Piper aff. misantlense	X		
Piper aequale	X		
Polygonaceae			
Coccoloba barbadensis		X	
Coccoloba diversifolia	X		
Portulacaceae			
Talinum paniculatum		X	
Ranunculaceae			
Clematis dioica		X	
Rhamnaceae			
. Colubrina sp			X
Gouania euricarpa		X	
. Gouania aff. lupuloides			X
Rubiaceae			
Calycophyllum candidissimum		X	
Crusea calocephala		X	
Genipa americana		X	
Genipa herbaceae		X	
Faramea occidentalis	X		
Hamelia axillaris	X		
Hamelia patens		X	
Psychotria aff. altorum	X		
Psychotria chiapensis	X		
Psychotria erythrocarpa		X	
Psychotria horizontalis		X	
Psychotria flava	X		
Psychotria limonensis		X	X
Randia aculeata		X	
Sapindaceae			
Allophylus cominia		X	
. Cardiospermum sp.			X
Cardiospermum grandiflorum		X	
Cardiospermum halicacabum		X	

Especies	Claro	Acahual	Ruderal
Cupania dentata		X	
Cupania glabra		X	
Cupania macrophylla		X	
. Paullinia costarricensis		X	X
. Paullinia pinnata		X	X
Sapindus saponaria		X	
Sapindus lateriflorum		X	
Sapotaceae			
Pouteria aff. palmeri		X	
Simaroubaceae			
Picramnia antidesma		X	
Solanaceae			
Cestrum nocturnum		X	
Physalis pubescens		X	
. Solanum sp.			X
Solanum amazonicum		X	
. Solanum capsicum			X
Solanum cervantesii		X	X
Solanum diphyllum		X	X
Solanum diversifolium		X	
Solanum hirtum		X	
Solanum nigrum		X	
. Solanum nudum		X	X
Solanum rugosum		X	X
. Solanum aff. rugosum			X
. Solanum torvum		X	X
Solanum verbascifolium		X	
. Solanum schlechtendalium	X	X	X
Staphylliaceae			
Turpinia occidentalis		X	
Turpinia paniculata		X	
Turpinia pinnata		X	
Sterculiaceae			
. Guazuma ulmifolia		X	
Theophrastaceae			
Jacquinia aurantiaca		X	

Especies	Claro	Acahua1	Rudera1
Tiliaceae			
Apeiba tibourbou		X	
Belotia campbelli		X	
. Belotia mexicana		X	
Heliocarpus appendiculatus	X	X	
Heliocarpus donnell-smithii		X	
Ulmaceae			
Amphelocera hottlei		X	
Celtis iguanaea		X	
. Trema micrantha		X	X
Urticaceae			
Myriocarpa bifurcata		X	
. Myriocarpa longipes	X	X	X
. Urera caracasana	X	X	X
Urera elata		X	
Pilea pubescens		X	
Verbenaceae			
Aegiphyla costarricensis		X	
Aegiphyla elata		X	
Aegiphyla valerii		X	
Citharexylum pterocarpum		X	
Duranta repens		X	
. Lantana camara		X	X
Lantana costarricensis		X	
Lantana hirta		X	
Lantana hispida		X	
Lantana trifolia		X	
. Lippia aff. dulcia			X
Vitaceae			
. Cissus sicyoides		X	X
Vitis tiliiaefolia		X	
Zyngiberaceae			
Costus divaricatus		X	
Costus spicatus		X	
Renealmia aromatica		X	
Renealmia exaltata		X	
Zygophyllaceae			
Guaracum cutteri		X	

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, 1960-66. Informes anuales de la Comisión de Estudios sobre la ecología de las Dioscóreas.
- Anaya A. L. 1976. Estudio sobre el potencial alelopático de algunas plantas secundaris de una zona cálida-húmeda de México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM. México
- Borchert R. 1980. Phenology and ecophysiology of tropical trees: Erythrina poeppigiana O.F. Cook. Ecology. 6 (5): 1065-1074 pp.
- Brougham R. The leaf growth of Trifolium repens as influenced by seasonal changes in the light environment. Journ. Ecol. 50: 449-458. pp.
- Borthowick, A. & Hendricks S. 1960. 1960. Photoperiodism in Plants. Science Vol. 132.
- Castillo S. 1981. Fenología de dunas costeras. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Castro R. 1974. Viabilidad de semillas en muestras de suelo almacenado de los "Tuxtlas", Ver. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Carabias J. 1979. Análisis de la vegetación de la selva alta perennifolia y comunidades derivadas de ésta en una zona cálida-húmeda de México, Los Tuxtles, Veracruz. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Corral S. 1981. Ecofisiología de la germinación de Phytolacca rivinoides. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Collazo M. 1979. Morfología de las semillas de algunas especies de vegetación secundaria en una región cálida-húmeda. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Croat T. 1969. Seasonal flowerign behavior in Central Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. 56: 295-307 pp.
- Ewsie Y. 1980 Peridicity in tropical population "in" Elements of tropical ecology. Heinemann tress. Nairobi.
- García B. 1975. El ciclo de vida de dos especies arbóreas tropicales de diferentes estados sucesionales. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Gentry A. 1974. Flowering phenology and diversity in tropical Bignonaceae. Biotropica 6 (1): 64-68 pp.

- Gómez-Pompa A. 1971. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. *Biotropica* 3 (5)
- Guevara S. 1972. Determinación del contenido de semillas en muestras de suelo superficial de una selva tropical de Veracruz, México "en" Gomez-Pompa et al. *Regeneración de selvas*. INIREB. CECSA. 1976.
- Hart R. 1980. The coexistence of weeds and restricted native plants on serpentine barrens in Southeastern Pennsylvania. *Ecology* 61(3): 688-701 pp.
- Harrioso F. 1984. Phenology and geneecology of woody plants "in": Phenology and seasonality. Modeling H. Lieth, New York. Springer Verlag. New York.
- Hethaus R. 1982. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasp: Diversity and Phenology. *Ecology* 60(1): 190-202 pp.
- Hopp J. 1974. Plant phenology observation networks "in" Phenology and seasonality H. Lieth. New York, Springer Verlag New York.
- Jackson J. 1978. Seasonality of flowering and leaf-fall in Brazilian subtropical lower montane moist forest. *Biotropica* 10 (1): 34-42 pp.
- Jackson M. 1966. Effects of microclimate spring flowering phenology. *Ecology*, 47(2): 407-415 pp.
- Lieth H. 1974. Phenology and seasonality modeling. Springer-Verlag, New York.
- López Q. 1974. Estudio ecofisiológico de 12 especies de plantas de la región de Los Tuxtlas, Ver. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Lot-Helgueras A. 1985. La estación de Biología Tropical Los Tuxtlas pasado, presente y futuro, "en" Gómez Pompa (Ced) *Regeneración de selvas*. INIREB. CECSA. México.
- Martínez M. 1980. Aspectos sinecológicos del Proceso de Renovación natural de una selva alta perennifolia. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Miranda F. y Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín Soc. Bot. México* 28: 29-72 pp.
- Milton R. et al. 1982. Fruiting phenologies of two neotropical Ficus species *Ecology* 60(1)

- Njoku E. 1962. Seasonal periodicity en the growth and development of some forest trees in Nigeria. *J. of Ecol.* 51(3): 617-624.
- Opler et al 1976. Rain fall as a factor in the release, timing, and synchronization of anthesis by tropical trees and shrubs. *Journal of Biogeography* 3:231-236.
- Opler et al. 1977. Recovery and restoration of damaged ecosystems. Ed. by J. Cailas, Jr. K. L Dickson T.E.E. Herricher. University Press of Virginia.
- Opler et al 1980. Comparative phenological studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica *J. of. Ecol.* 68: 167-188.
- Percival H. 1974. Floral ecology of coastal srub in southeast Jamaica. *Biotropica* 6(2): 104-129.
- Prévost F. 1981. Recru de trois ans apres coupe de type papetier. *L'ecosysteme forestier Guyanais: étude et mise en valeur.* No. 3: 68-81.
- _____ 1982. Comportement de Cecropia obtusa et de Cecropia sciadophylla dans les premiers stades de la regeneration forestiere piste de Saint-Elie, en guyane. *L'ecosysteme forestier Guyanais etude et mise valeur.* No. 6: 231-250.
- Rabinowitz D. et al. 1978. Phenological properties of wind- and insect-pollinated plants. *Ecology* 62 (1): 49-56.
- Ramos et al . Análisis estructural de una area de vegetación secundaria en Uxpanapa, Veracruz. *Biótica* 7(1): 7-29.
- Sarukhán J. 1964. Estudio de la sucesión en una área talada en Tuxtepec, Oax. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- _____ 1968. Análisis sinecológico de las selvas de Terminalia amazonia en la Planicie Costera del Golfo de México. Comisión de Estudios sobre la ecología de Dioscoreas. INIF. SAG. México.
- Sousa M. 1963. La vegetación secundaria en la región de Tuxtepec, Oax. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Toledo V. 1976. La estacionalidad de las flores por los colibríes de una selva tropical húmeda en México. *Biotropica* 7 (1): 63-70.

- Toledo V. 1977. Pollinization of some rain forest plants by non-flowering birds in Veracruz, México.
- Stephenson, A. 1982. The role of the extrafloral nectaries of Catalpa speciosa in limiting herbivory and increasing fruit production. *Ecology* 63(3): 663-669.
- Van Der Pijl. 1960. Ecological aspects of flower evolution: II zoophilous flower classes. *Evolution* 15: 44-59.
- Vazquez-Yanez C. 1974. Estudios sobre la ecofisiología de la germinación en una zona cálido-húmeda de México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- _____ 1980. Notas sobre la autoecología de los árboles pioneros de rápido crecimiento de la Selva Tropical lluviosa. Departamento de Biología. Universidad Autonoma Metropolitana.