

**ALGUNAS CONSIDERACIONES FENOLOGICAS SOBRE LAS ESPECIES DE PLANTAS
VASCULARES SUPERIORES EN LA RESERVA BIOLOGICA
ALBERTO ML BRENES EN SAN RAMON**

Rodolfo Ortiz V. & Victor Mora Ch.

Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente

INTRODUCCION

Los ecosistemas del bosque tropical húmedo de Costa Rica, que mantienen una gran diversidad, son frágiles y están siendo dañados considerablemente, lo que provoca la desaparición de especies, cambiando su balance biológico con consecuencias impredecibles.

La Reserva biológica de San Ramón es también un ecosistema frágil que merece ser protegido a fin de conservar su diversidad biológica.

A partir de 1978 se ha venido desarrollando el inventario florístico de la Reserva (Gómez-Laurito y Ortiz 1996) y al momento actual se presentan 935 especies de plantas vasculares superiores lo que permite dar una idea de la riqueza florística de la Reserva.

En relación a los estudios fenológicos de la región noroccidental del Cantón de San Ramón sólo se tiene conocimientos de los realizados por Ortiz (1976) y Ortiz y Fournier (1983).

En el presente trabajo se presenta un estudio fenológico de "etiqueta" que comprende las épocas de floración y fructificación de todas las especies de la Reserva recolectadas al momento actual lo que permitirá comprender mejor la respuesta de las comunidades a su ambiente físico así como su misma dinámica.

Se pretende que este trabajo fenológico contribuya en un futuro la creación de modelos ecológicos que permitan una mejor comprensión y ordenamiento de la Reserva Biológica Alberto Ml Brenes.

MATERIALES Y METODOS

El comportamiento fenológico de las especies fue suministrado mediante el estudio de las muestras botánicas depositadas en los Herbarios de la Escuela de Biología, Museo Nacional y la colección de plantas de la Reserva que se mantiene en la Sede de Occidente de San Ramón.

Para este estudio no se tomaron en cuenta las especies de las familias *Arecaceae* y *Orchidaceae*. En el caso de la lista de palmas, ésta fue levantada directamente en el campo sin que mediara recolecta alguna. Las orquídeas fueron recolectadas y trasladadas al Jardín Lankaster a fin de que en dicho lugar florecieran. El autor considera que este hecho pudiese alterar el estado natural de la floración de las orquídeas.

En relación a la familia *Piperaceae*, se tomó en cuenta la presencia de espigas ya que en éstas se presentan en algunas ocasiones flores y frutos a la vez.

Para comprender mejor la dinámica de la floración y la fructificación se dividió el material recolectado en cuatro formas de vida: árboles y arbustos, hierbas, epífitas y bejucos.

Para las familias *Gesneriaceae*, *Lauraceae*, *Malastomataceae*, *Piperaceae* y *Rubiaceae* que presentan mayor número de especies se pretende conocer su comportamiento fenológico en forma individual, el mismo procedimiento se siguió para todas las especies de monocotiledóneas.

Es necesario aclarar que esta metodología no siguió métodos cuantitativos para medir los eventos fenológicos, sino únicamente meses de floración y fructificación de las especies.

La existencia de varios ejemplares de herbario de una misma especie con fechas diferentes de recolecta también fue tomada en consideración.

A partir de 1994 se realizaron mediciones de luz usando sensores (SL) conectados a un "Data Logger 21X" de la Campbell Scientific, Inc a intervalos de un segundo durante 12 hrs (de 6 am a 6 pm). Aunque los resultados de las mediciones de luz no fueron aplicadas directamente a las especies estudiadas, permiten al autor interpretar mejor los resultados obtenidos en este estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies estudiadas de la Reserva Biológica no presentan un comportamiento estacional muy marcado para los procesos de floración y frutificación (cuadros 1.2 y figs 1, 2). Ambos procesos muestran una tendencia a aumentar tanto en la época seca como en la estación lluviosa (fig. 7). Estos resultados fenológicos concuerdan con los observados por otros autores en regiones similares a la Reserva (Ortiz 1976, Frankie *et al* 1974, Borchet 1980 y Reich 1984).

La floración de los árboles y arbustos tiende a aumentar tanto en la época seca como en la lluviosa (fig. 7) lo cual concuerda por los resultados obtenidos por Ortiz (1976) en región de Cataratitas de San Ramón (localidad adyacente a la Reserva y a la vez lo observado por Romich (1993) y Sprenger (1992) en la Reserva Biológica.

Al observar las figs 4 y 5 se aprecia que no existe una periodicidad muy marcada en el comportamiento fenológico de las hierbas, epífitas y bejucos. No obstante, el número de especies con flores para las hierbas y epífitas tiende a aumentar en la época de mayor precipitación en la zona (fig 7) y de menor intensidad lumínica, Timm (1994) y Stegemann (1994).

Las respuestas a los procesos de floración de las anteriores formas de vida en la época lluviosa podrían responder a un mejor aprovechamiento de nutrientes que bajan por los troncos de los árboles hacia el suelo según lo observado por Weber (1994) en la misma Reserva.

La respuesta de floración de los bejucos (fig 2) se mantiene muy estable durante todo el año, se debe aclarar que este estudio no hace diferencias entre los bejucos que viven en las copas de los árboles y los que viven en el dosel inferior. Es interesante hacer notar que *Securidaca diversifolia* bejuco que vive en las copas de los árboles tiene un comportamiento similar a *Passiflora quadrangularis* que es un bejuco rastrero, ambas especies presentan su máxima floración durante la época seca de la Reserva, sin embargo, por observaciones hechas por el autor tanto *Securidaca* como *Passiflora* están expuestas a una amplia exposición de luz.

Los procesos de frutificación en la Reserva como es de esperar están muy relacionados con los de floración (figs 1 y 3). Los períodos de mayor cantidad de especies con frutos se presentan en los meses de agosto, setiembre y octubre, épocas de mayor intensidad lluviosa de la región (fig 7), y culminan en marzo y abril donde las semillas tienen la máxima iluminación y así completar los diversos estados de desarrollo.

La fig. 6 muestra el comportamiento fenológico de floración para las familias que presentan mayor cantidad de especies en la Reserva (Lauraceae, Melastomataceae, Piperaceae y Rubiaceae) en todas estas familias la mayoría de las especies son árboles y arbustos cuyos picos de floración se presentan en los meses de febrero, marzo y abril que son los más secos de la Reserva, estos resultados concuerdan por lo observado por Frankie *et al* (1974), Ortiz (1976) y Borchert (1980) para otras regiones del País.

Las figs 4 y 5 muestran los procesos de floración tanto para todas las especies de monocotiledóneas como de la familia Gesneriaceae. Se puede observar que hay un considerable aumento de especies con flores en los meses de mayor precipitación y a la vez de menor intensidad lumínica en la zona (fig. 7).

Observaciones hechas por Timm, Stegemann y Ortiz (sin publicar) indican que para periodos secos la máxima intensidad de luz es de 10 a 35 moles foton por metro cuadrado para lugares abiertos, en tanto que en la estación lluviosa esta intensidad se reduce en un 10%. Estos mismos autores han encontrado que la intensidad lumínica es de 0,010 a 0,035 moles foton por metro cuadrado. Con base en estos resultados preliminares de luminosidad es criterio

Cuadro 1. Totalidad de la floración y fructificación de todas las especies durante un año

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic
Flores	55	103	64	109	80	44	50	78	91	60	48	21
Frutos	23	36	18	36	23	11	18	29	37	21	12	10

Cuadro 2. Totalidad de la floración de las diferentes formas de vida de las especies recolectadas.

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Arboles	34	54	41	65	45	23	26	29	33	18	21	9
Hierbas	9	13	8	20	11	10	13	18	26	10	13	6
Epifitas	10	28	9	18	20	8	9	28	26	27	9	8
Bejucos	2	8	8	6	4	3	3	3	6	5	5	5

Cuadro 3. Fructificación total de las diferentes formas de vida de las especies recolectadas.

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic
Arboles	16	14	9	30	24	5	9	19	29	13	6	6
Hierbas	5	4	3	3	2	2	3	5	4	3	2	2
Epifitas	2	18	3	3	4	2	6	5	2	6	2	1
Bejucos	—	—	3	—	5	2	—	—	2	—	2	1

Cuadro 4. Total de flores para las especies de monocotiledóneas durante un año.

	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic
Flores	3	20	3	5	5	2	10	10	20	10	6	3

Cuadro 5. Total de flores para las especies de la Familia Gesneriaceae durante un año.

	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic
Flores	1	3	3	12	11	4	—	12	16	12	4	—

Cuadro 6. Total de flores para las especies de la Familia Lauracéae durante un año.

	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic
Flores	—	7	5	6	3	1	2	1	2	1	—	1

Cuadro 7. Total de flores para las especies de la Familia Melastomataceae durante un año.

	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Flores	4	14	6	6	8	2	1	2	6	5	4	1

Cuadro 8. Total de espigas para las especies de la Familia Piperaceae durante un año.

	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Espigas	4	11	7	3	3	1	2	3	2	2	—	—

Cuadro 9. Total de flores para las especies de la Familia Rubiaceae durante un año.

	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Flores	5	6	8	12	13	10	11	11	8	7	4	3

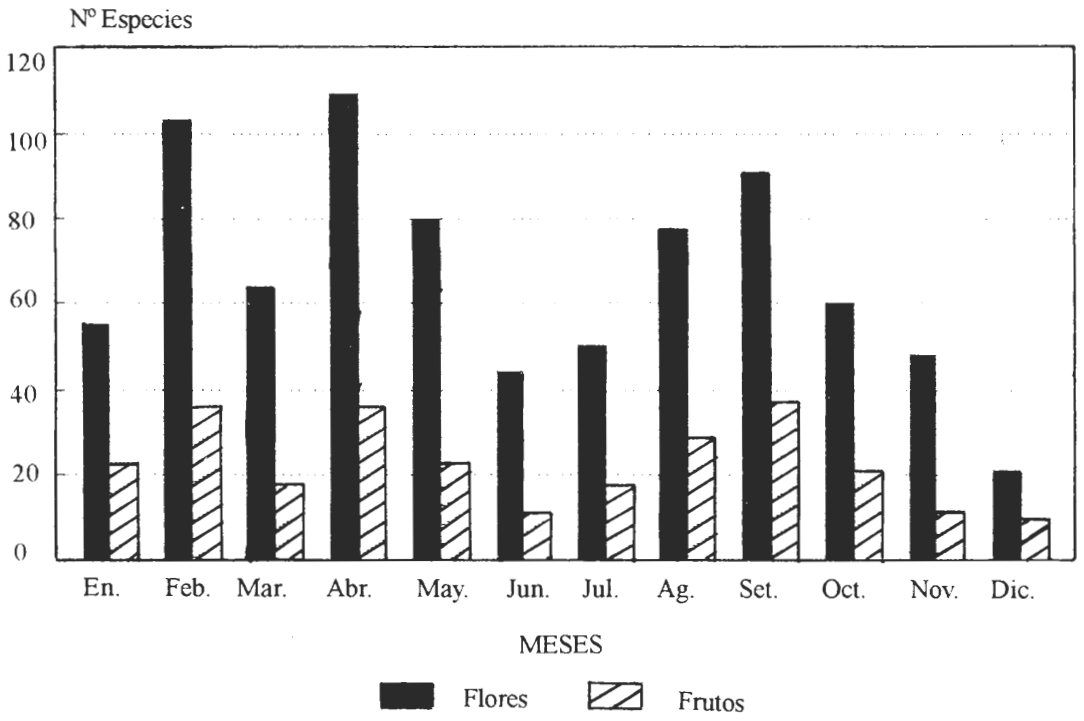


Fig. 1 Total de flores y frutos para las 935 especies.

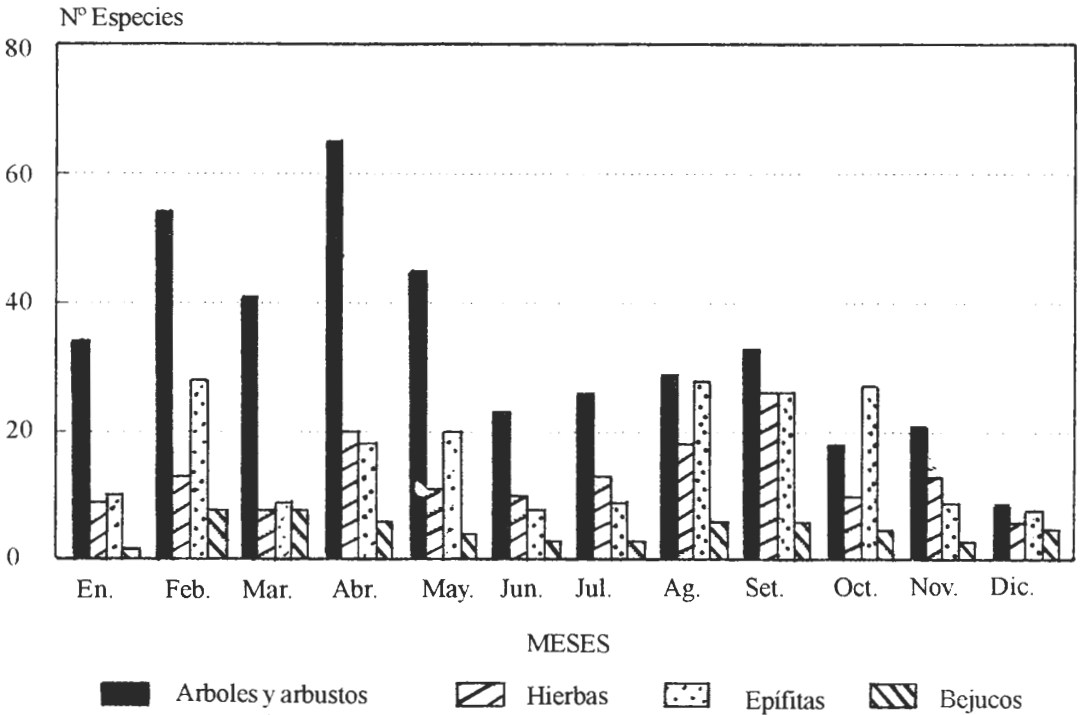


Fig. 2 Floración para las diversas formas de vida.

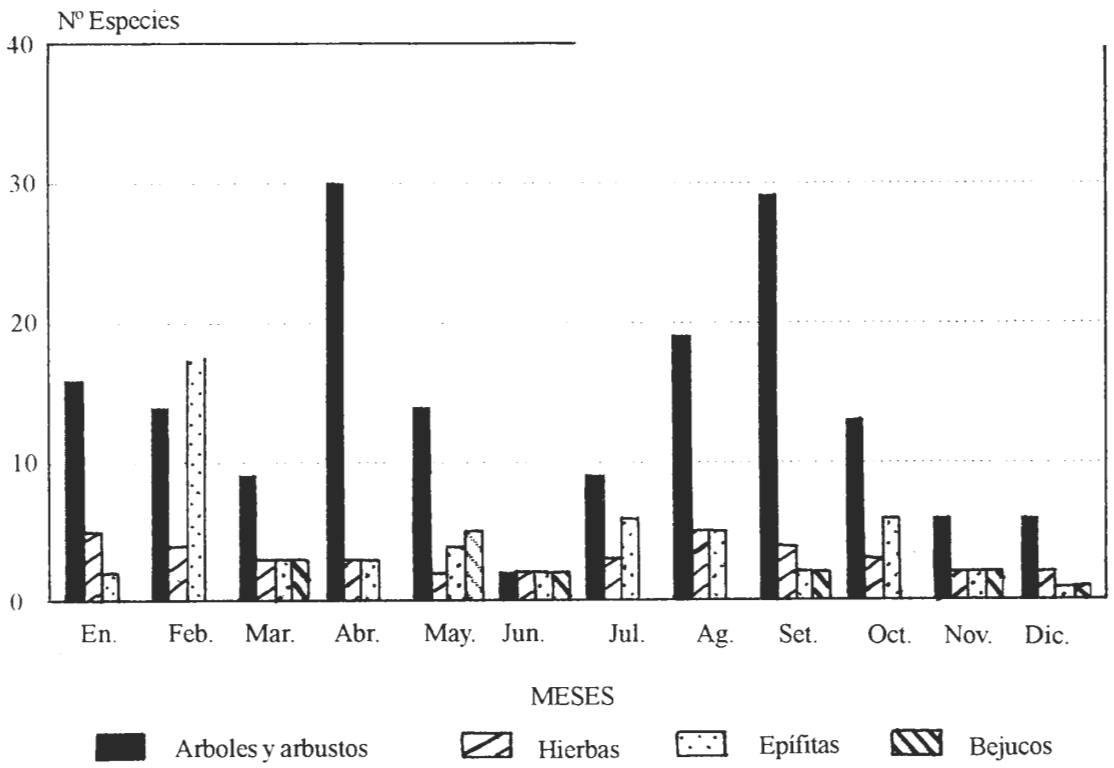


Fig. 3 Fructificación para las diversas formas de vida.

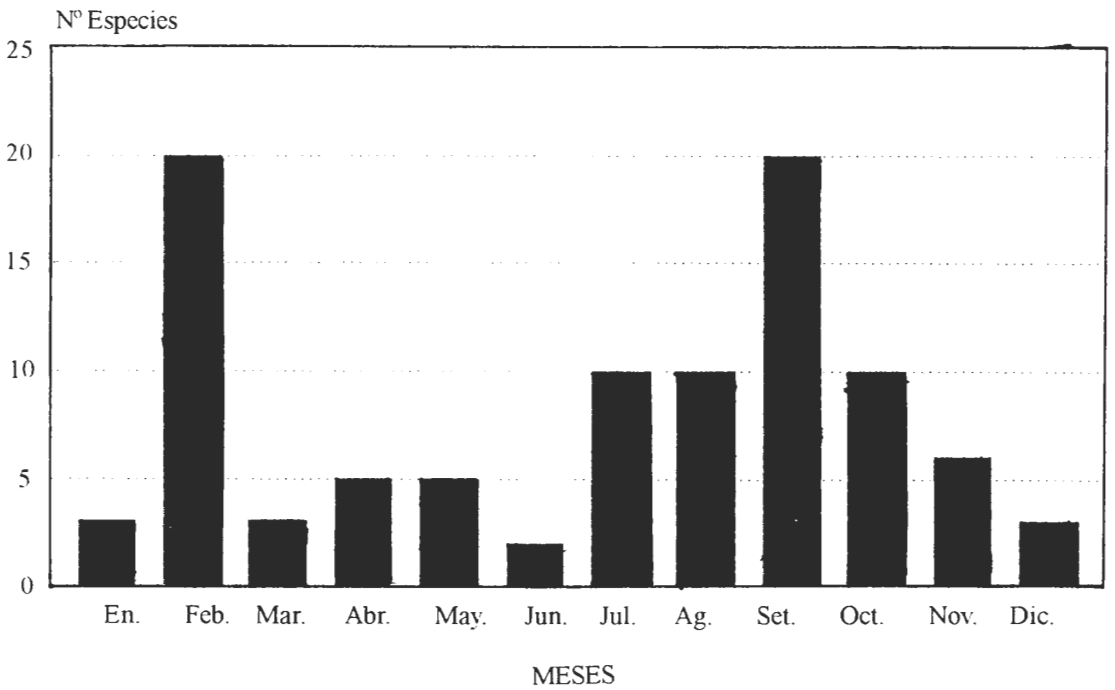


Fig. 4 Floración para todas las especies de monocotiledóneas.

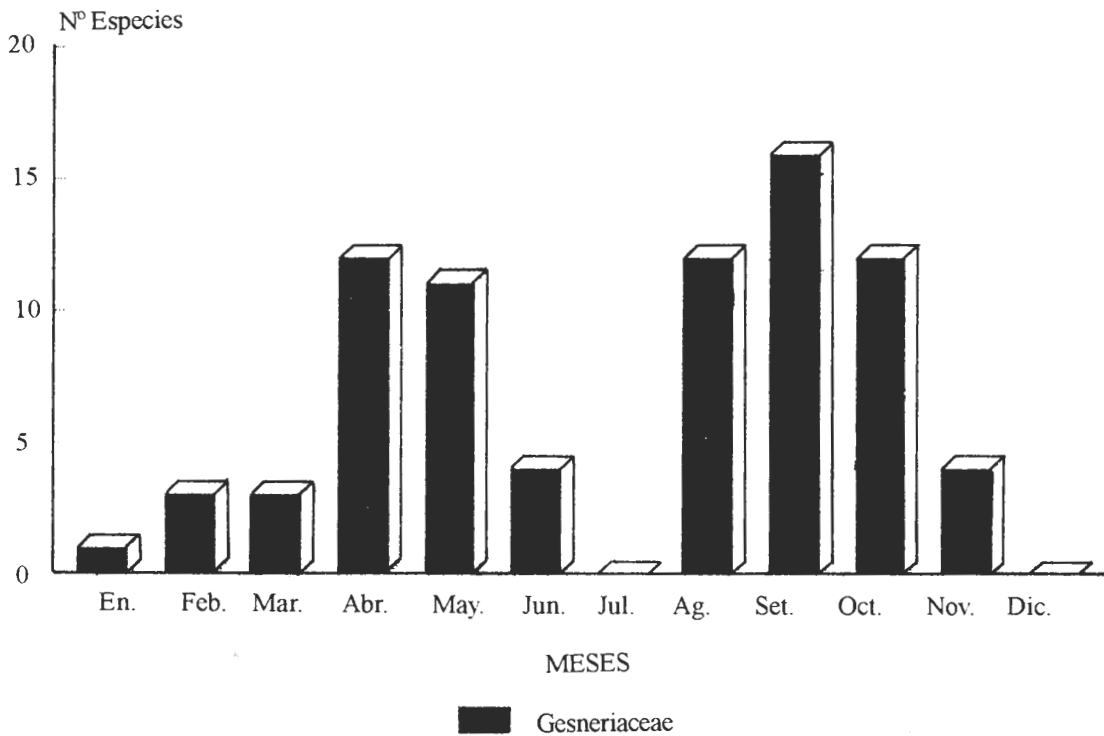


Fig. 5 Floración de la familia Gesneriaceae.

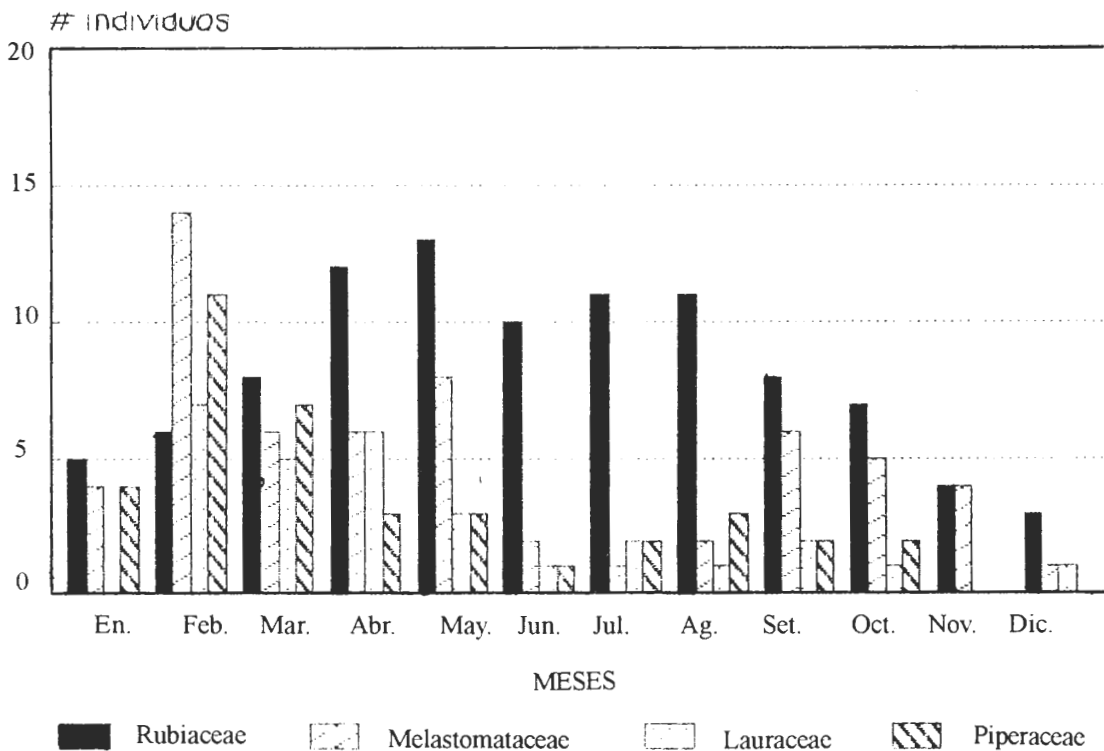


Fig. 6 Floración de las familias con mayor número de especies.

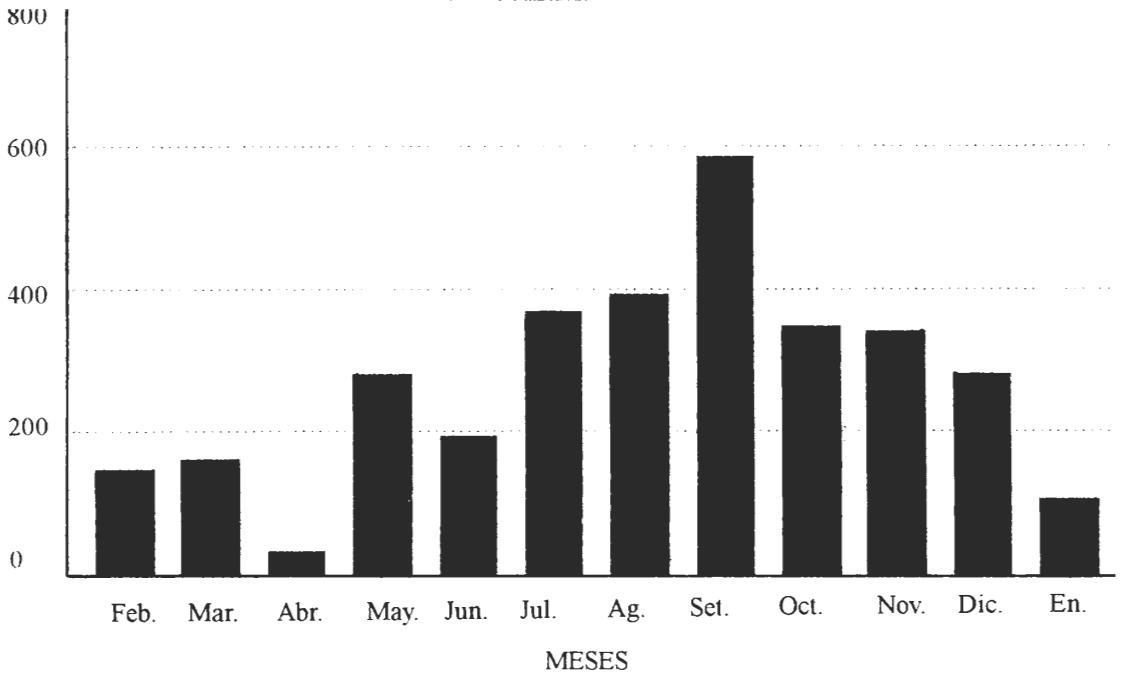


Fig. 7 Precipitación en mm de febrero de 1993 a enero de 1994 (Wattenberg, 1995).

del autor que tanto las especies de monocotiledóneas y las de la familia Gesneriaceae responden a cambios microclimáticos internos, lo cual concuerda por lo observado por otros autores Freiberg (1993) y Chazdon (1988).

Freiberg (1993) encontró que algunas especies de gesneriaceas epífitas de la Reserva responden a cambios microclimáticos extremos que van desde el suelo a la copa superior de los árboles, según este autor el crecimiento internodal y la floración de las gesneriaceas epífitas es menor en la época seca, en tanto que en la estación lluviosa estos procesos aumentan.

Por último, es necesario realizar con mayor detalle estudios fenológicos en la Reserva que impliquen otros procesos tales como brotación y caída de follaje que se respalden mediante métodos cuantitativos para así comprender mejor la compleja dinámica del bosque tropical húmedo.

BIBLIOGRAFIA.

- BORCHER, R. 1980. Phenology and ecophysiology of tropical trees: *Erythrina poeppigiana*. O.F. Cook Ecology 61:1065-1064
- CHAZDON, R. L. 1988. Sunflecks and their importance to forest understory plants. Advances in Biological Research. 18:1-63
- FRANKIE *et al* 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and rain forest in the lowlands of Costa Rica. Journal of Ecology 62:881-919.
- GÓMEZ, L & ORTIZ, R. 1996. Inventario Florístico. Reserva Biológica Alberto M

- Brenes. San Ramón, Alajuela. Costa Rica. En prensa 30 pp.
- FREIBER, M. 1993. Phanomorphologie epiphytischer gesneriacean in Costa Rica unter besonderer Berücksichtigung des Mikroclimas der Reserva Forestal de San Ramón. Universität Ulm. S147.
- ORTIZ, R. 1976. Estructura, composición florística, fisonomía y comportamiento fenológico de un bosque pluvial de premontano. Tesis. San Pedro de Montes de Oca. Universidad de Costa Rica. 110 pp.
- ORTIZ, R. & FOURNIER, L. A. 1983. Comportamiento fenológico de un bosque pluvial de oremontano, en Cataratitas de San Ramón, Alajuela Costa Rica. Rev. Biol. Tropical 3(1):69-74
- REICH, P. B & BORCHERT, R. 1984. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. Journal of ecology. 72:61-74
- ROMICH, B. 1993. Analyse der populationsstruktur und der Verbreitungsstrategie der Baumarten *Pterocarpus hayesii* und *Inga leonis* in premontanen Regenwald der "Reserva Forestal de San Ramón". Costa Rica. Universität Bielefeld. Diplomarbeit. S 107
- SPRENGER, A. 1992. Populationsökologische untersuchung von *Plinia salticola* (Myrtaceae) in premontanen Regenwald der Cordillera de Tilarán. Reserva Forestal de San Ramón. Costa Rica. Universität Hohenheim. Diplomarbeit. S 106.
- STEGEMANN, J. 1994. Blattgaswechsel der Pionier_Baumart *Heliocarpus appendiculatus* Turcz. unter den dynamischen Lichtverhältnissen an natürlichen standort im tropischen Regenwald von Costa Rica. Reserva Forestal de San Ramón. Universität Darmstadt. Diplomarbeit. S 82
- TIMM, H. 1994. Blattgasausaustausch und kohlenstoffökonomie einer "Klimax" Baumart an Beispiel von *Salacia petenensis* Lundell in tropischen Regenwald von Costa Rica. Reserva Forestal de San Ramón. Universität Darmstadt. Diplomarbeit. S 65.
- WEBER, C. 1994. Mineralstoffverhältnisse bei Baumfarnen in einem premontanen Regenwald Costa Rica. Reserva Forestal de San Ramón. Universität Oldenburg. Diplomarbeit. S 87