

## Estudio preliminar sobre la floración en el Roble de Sabana, *Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl.

por

Luis A. Fournier O.\*

(Recibido para su publicación el 14 de julio de 1967)

El conocimiento sobre la floración en los árboles tropicales es muy escaso y fragmentario y la mayoría de los autores se limitan a indicar las épocas de floración de las especies en forma muy aproximada. Entre los pocos trabajos publicados a la fecha sobre este aspecto tan importante de la biología tropical están los de ALVIM (1, 2), FOURNIER y SALAS (3), HOLTUM (4), KORIBA (5), NJOKU (8), RICHARDS (9) y WALTER (10).

FOURNIER y SALAS (3), en un estudio preliminar sobre la dinámica de la floración en un bosque tropical lluvioso, llamaron la atención sobre la marcada diferencia que existe en el período de floración del roble de sabana (*Tabebuia pentaphylla*) en localidades del Valle Central de Costa Rica situadas a diferentes alturas. Esta especie forestal se presenta desde México a Venezuela y es muy abundante en Costa Rica, en especial en la vertiente del Pacífico. El roble de sabana es deciduo y su floración se inicia simultáneamente, o poco después del inicio de la caída del follaje: el período de floración se prolonga de enero a junio de acuerdo con la región. Las flores varían en color desde blanco a un rosado encendido, lo que hace posible la distinción de por lo menos tres variedades de acuerdo con esta característica.

En este trabajo se presenta una serie de observaciones preliminares sobre la época de floración, la caída del follaje, y el rompimiento del letargo en las yemas vegetativas del roble de sabana en poblaciones de cuatro localidades del Valle Central de Costa Rica.

### MATERIALES Y METODOS

La muestra utilizada en este estudio consistió de más de 100 árboles *Tabebuia pentaphylla* de diversas edades y tamaños, localizados en las siguientes

---

\* Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Letras, Universidad de Costa Rica.

zonas: Villa Colón, 800 m; Santa Ana, 900 m; La Sabana (suburbio de la Ciudad de San José) 1040 m y San Pedro de Montes de Oca, 1200 m.

A cada uno de los árboles se le llevó un registro semanal de floración, presencia de follaje y brotamiento de las yemas vegetativas. Para las observaciones de floración y de presencia de follaje se preparó una escala de 0-6, en la que el 0 indicaba ausencia total de flores o de hojas y el 6 floración plena o presencia de todo el follaje del año anterior. Con respecto al brotamiento de las yemas vegetativas, solamente se indicó el inicio de este fenómeno para cada individuo.

En la preparación de las curvas de floración, presencia de follaje y brotamiento, se escogió un grupo de 15 árboles de cada localidad (excepto en La Sabana, donde la muestra constaba de sólo 5 individuos) con una altura de 6-7 m y que crecían en condiciones comparables. Todas las observaciones numéricas se transformaron a valores porcentuales para una mejor comparación de los resultados.

Con los datos de los árboles de San Pedro de Montes de Oca se calculó el coeficiente de correlación entre la floración y la presencia del follaje en el período comprendido entre el inicio de la floración y su máximo valor. No se calculó este coeficiente para las otras localidades debido a que en estas la floración estaba más adelantada al inicio del estudio.

Este trabajo se inició el 24 de febrero de 1967 y se concluyó el 30 de junio del mismo año.

## OBSERVACIONES

En el cuadro 1 se presentan en porcentaje los datos sobre floración, presencia de follaje y rompimiento del letargo de las yemas vegetativas de los robles de sabana de las cuatro localidades consideradas en esta investigación.

El cuadro 2 muestra las temperaturas máxima, mínima y media mensual así como la oscilación entre la máxima y la mínima y la precipitación mensual en las estaciones meteorológicas de San José (1172 m) y de San Joaquín de Santa Ana (909 m). Esta última localidad está situada en un punto intermedio entre Villa Colón y Santa Ana, desde los sitios de observación empleados en este estudio.

Las figuras 1, 2, 3 y 4 muestran respectivamente para San Pedro de Montes de Oca, La Sabana, Santa Ana y Villa Colón, las curvas de floración, presencia de follaje y brotamiento de las yemas vegetativas. Estas curvas fueron preparadas con los valores porcentuales que se consignan en el cuadro 1.

El coeficiente de correlación entre los valores de floración y de presencia de follaje para San Pedro de Montes de Oca fue de  $-0.55$ .

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las observaciones de FOURNIER y SALAS (3) han sido corroboradas numéricamente en este estudio, ya que como se muestra en el cuadro 1 y en las

CUADRO N° 1

*Porcentaje de floración, presencia de follaje y brotamiento de las yemas vegetativas en robles de sabana de cuatro localidades diferentes.*

	Floración				Presencia de Follaje				Brotamiento			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	81.03	36.63	26.64	2.22	6.66	45.51	46.62	89.91	0	0	0	0
2	96.57	57.72	33.30	2.22	4.44	33.30	46.62	89.91	0	0	0	0
3	77.70	74.37	63.27	7.77	0	24.42	29.97	87.69	0	0	0	0
4	48.84	66.60	69.96	14.43	0	17.76	19.98	79.92	6.66	0	0	0
5	17.76	63.27	76.59	23.31	0	8.88	19.98	78.81	6.66	26.64	0	0
6	8.88	43.29	56.61	27.75	0	8.88	19.98	76.59	39.96	26.64	0	0
7	0	33.30	56.61	35.52	0	8.88	19.98	74.37	46.62	26.64	20.00	0
8	0	16.65	46.62	36.63	0	6.66	6.66	69.93	53.28	26.64	20.00	0
9	0	14.43	26.64	51.00	0	6.66	3.33	68.82	59.94	33.30	40.00	6.66
10	0	11.10	19.98	63.16	0	6.66	3.33	57.72	73.26	33.30	60.00	6.66
11	0	4.44	3.33	66.60	0	2.22	3.33	46.62	73.26	39.96	60.00	13.32
12	0	5.55	3.33	64.38	0	0	0	44.40	73.26	46.62	100.00	19.98
13	0	5.55	3.33	52.17	0	0	0	42.18	86.58	86.58	100.00	59.94
14	0	5.55	0	42.18	0	0	0	37.74	86.58	93.24	100.00	79.92
15	0	2.22	0	25.53	0	0	0	35.52	100.00	93.24	100.00	86.58
16	0	0	0	16.65	0	0	0	31.08	100.00	100.00	100.00	93.24
17	0	0	0	3.33	0	0	0	24.42	100.00	100.00	100.00	100.00
18	0	0	0	1.11	0	0	0	24.42	100.00	100.00	100.00	100.00
19	0	0	0	0.00	0	0	0	24.42	100.00	100.00	100.00	100.00

FOURNIER. FLORACION DE TABEBUIA PENTAPHYLLA

Los números de 1-19 indican las observaciones semanales.

A, Villa Colón; B, Santa Ana; C, La Sabana; D, San Pedro de Montes de Oca.

## CUADRO N° 2

*Temperatura y precipitación mensual de las Estaciones Meteorológicas de San José  
y de San Joaquín de Santa Ana, para el primer semestre de 1967*

Temperaturas - °C	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Máxima	22.8	29.0	24.5	31.3	24.1	31.6	25.0	30.7	25.1	30.0	26.0	28.9
Media	19.4	24.5	19.8	25.0	19.5	25.1	21.0	25.5	20.9	25.2	21.4	24.3
Mínima	16.1	19.9	15.4	18.7	14.8	18.6	17.0	20.3	16.8	20.5	16.9	19.7
Oscilación Diurna	6.7	9.1	8.9	12.6	9.3	13.0	8.1	10.4	8.2	9.5	9.1	9.2
Precipitación - mm	0.9	00	00	1.0	00	4.0	44.1	79.5	68.5	27.0	459.8	287.5

A, San José; B, San Joaquín de Santa Ana.

figuras 1, 2, 3 y 4, la floración en el roble de sabana se inicia y concluye primero en los lugares a menor altura sobre el nivel del mar.

Otro hecho interesante que se observa en el cuadro y en las figuras anteriormente citadas es que en las localidades de menor altura como Villa Colón (800 m) se alcanza el más alto porcentaje de floración (96,57 %) asociado con apenas un 4,44 % de follaje. Por otro lado, en San Pedro de Montes de Oca, además de tardía, la floración apenas alcanzó un máximo de 66,60 % y esto ocurrió cuando los árboles aún presentaban un 46,62 % de su follaje. Evidentemente existe una correlación negativa entre la presencia de follaje y la floración, como lo atestigua el coeficiente de correlación de  $-0,55$  para los árboles de San Pedro de Montes de Oca.

Algunos árboles de la muestra inicial, que crecían en lugares sombreados o en suelos húmedos, florecieron muy poco y aun en algunos casos no florecieron del todo. En la literatura se registran algunos casos parecidos a este. Por ejemplo, WALTER (10) observó en una región de Australia, en una época de extrema sequía, que muchas plantas florecían y luego morían, mientras que en la misma zona algunas plantas que crecían en lugares relativamente húmedos no florecieron, pero lograron sobrepasar la época crítica. Por otro lado, KRAMER y KOZLOWSKY (6) indican que en manzanos y perales la sombra reduce notablemente la floración, fenómeno que también ha sido observado por el autor del presente trabajo en otras plantas tropicales.

Las evidencias disponibles hasta la fecha parecen indicar que en el roble de sabana, como en muchas otras plantas, la sombra y la humedad del suelo durante la época de floración son factores locales que afectan adversamente este proceso fisiológico. En lo que respecta a la temperatura, su mayor efecto se manifiesta cuando se comparan poblaciones de roble de sabana localizadas a lo largo de un gradiente altitudinal. Como se muestra en el cuadro 2, hay una diferencia de aproximadamente  $4^{\circ}\text{C}$  entre los sitios de menor y de mayor altura sobre el nivel del mar observados en esta investigación. Es muy probable que el efecto de la temperatura sea múltiple y afecte el proceso de floración en diferentes formas. Una posibilidad sería, que en los lugares más bajos con temperaturas altas y por lo tanto mayor evapotranspiración potencial se alcance un desecamiento del suelo primero que en las localidades altas, lo que produciría una caída más acelerada del follaje y una mayor tensión de humedad en la planta y como consecuencia de esto una floración más temprana. ALVIM (2) ha sugerido que en árboles caducifolios es muy probable que se establezca una competencia por alimentos y sustancias hormonales entre el follaje y las yemas florales, y por lo tanto la caída del follaje favorecería la floración.

Otra posibilidad podría ser que la temperatura relativamente baja de los lugares altos como San Pedro de Montes de Oca sea un factor limitante de la fotosíntesis y que por lo tanto los árboles de estas regiones terminen el período de crecimiento anual con reservas de carbohidratos mucho menores que en regiones de menor altura. Esto explicaría en parte la menor floración de los árboles de San Pedro de Montes de Oca.

El rompimiento del letargo de las yemas vegetativas, en igual forma que

la floración (Figs. 1, 2, 3, y 4), se inicia primero en los lugares bajos y es independiente del inicio de la estación lluviosa. LOJÁN (7) también menciona que el brotamiento de las yemas vegetativas parece no ser dependiente de la caída de las lluvias en especies caducifolias.

Un hecho interesante es que, tanto en San José como en Santa Ana, la mayor oscilación diurna de la temperatura ocurrió durante el mes de marzo (cuadro 2), es decir antes del inicio del brotamiento. Esta observación coincide con las de ALVIM (1), ya que este investigador encontró que la periodicidad en el crecimiento del cacao, una planta perennifolia, está en gran parte determinada por las épocas de grandes oscilaciones diurnas de la temperatura.

### RESUMEN

En el presente trabajo se estudió la floración del roble de sabana, *Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl., en cuatro localidades del Valle Central de Costa Rica.

Se observaron diferencias en cuanto a la floración en el brotamiento de las yemas vegetativas y la caída del follaje, tanto en una misma localidad como entre los varios sitios de estudio, siendo lo más notorio la diferencia en el inicio de la floración más tardío cuanto mayor la altitud del sitio estudiado. Es muy probable que la temperatura sea la causa principal de las diferencias entre las localidades, mientras que la luz y la humedad del suelo parecen explicar en parte la variabilidad en el comportamiento en los árboles de una misma localidad.

### SUMMARY

This paper reports some observations on flowering of *Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl. in four different localities of the Central Valley of Costa Rica.

Flowering began earlier at the lowest site (Villa Colón, 800 m) and here also reached its highest percentage. On the other hand, flowering was late and relatively scanty in San Pedro de Montes de Oca (1220 m), a site where trees kept a high percentage of the foliage.

Shading and a high level of soil moisture seem to be local factors affecting flowering adversely, whereas temperature is apparently responsible for differences along an altitudinal gradient. It is very likely that high temperatures increase substantially the rate of evapotranspiration in lower sites, reducing soil moisture to a level that favors leaf fall and the development of water stress in the plants, factors that promote flowering. It is also possible, that relatively low temperatures at higher localities reduce the rate of photosynthesis. This would explain, partially, the lower percentage of flowering at San Pedro de Montes de Oca.

The breaking of dormancy of vegetative buds started also first at the lowest site, but here and at the other places, it took place in or after March, the month that displays the greatest diurnal temperature oscillation of the flowering period.

## LITERATURA CITADA

1. ALVIM, P. DE T.  
1956. Fatores que controlam os lançamentos do cacaueiro. *En VI Reunião Comité Técnico Interam. Cacau*, pp. 117-125.
2. ALVIM, P. DE T.  
1964. Tree growth periodicity in tropical climates. *En The formation of wood in forest trees*. M. H. Zimmermann, editor, Academic Press, pp 479-495.
3. FOURNIER, L. A. & S. SALAS  
1966. Algunas observaciones sobre la dinámica de la floración en el bosque tropical húmedo de Villa Colón. *Rev. Biol. Trop.*, 14: 75-85.
4. HOLTUM, R. E.  
1954. *Plant life in Malaya*. Longmans, Green and Co. Ltd. 254 pp.
5. KORIBA, K.  
1958. On the periodicity of tree growth in the tropics with reference to the mode of branching, the leaf fall, and the formation of resting buds. *Garden Bull.*, 17: 11-81.
6. KRAMER, P. J. & T. T. KOZŁOWSKI  
1960. *Physiology of trees*. McGraw Hill Book Co. 642 pp.
7. LOJÁN, L.  
1967. Periodicidad del clima y del crecimiento de especies forestales en Turrialba, Costa Rica. *Turrialba*, 17(1): 71-83.
8. NJOKU, E.  
1963. Seasonal periodicity in the growth and development of some forest trees in Nigeria. I. Observations on mature trees. *J. Ecol.*, 51: 617-624.
9. RICHARDS, P. W.  
1964. *The tropical rain forest*. Cambridge University Press. 450 pp.
10. WALTER, H.  
1964. *Die Vegetation der Erde*. Band I. *Die tropischen und subtropischen Zonen*. Gustav Fischer Verlag. 592 pp.

Figs. 1-4. Curvas de floración, presencia de follaje, y brotamiento de yemas vegetativas en roble de sabana (*Tabebuia pentaphylla*).

Fig. 1. San Pedro de Montes de Oca.

Fig. 2. La Sabana.

Fig. 3. Santa Ana.

Fig. 4. Villa Colón.



