

# RITMICIDAD EN EL CRECIMIENTO

DE

*Vallea stipularis* L.

Rubén Hernández Gil

Universidad de Los Andes  
Facultad de Ciencias Forestales

Departamento de Botánica  
Mérida - Venezuela

## INTRODUCCION

La periodicidad en el crecimiento de la vegetación de la zona templada, está asociada a cambios fotoperiódicos y de temperatura. Aunque, entre las especies que crecen en el trópico es muy común observar también una periodicidad en el crecimiento y la floración (Alvia, 1964).

Koriba (1958), encuentra una gran diversidad en el crecimiento de los árboles tropicales cuando el clima no es estacional. La periodicidad del crecimiento se deriva de la actividad del ápice de crecimiento, y algunos autores (Koriba, 1958; Borchert, 1969) consideran que ésta se puede atribuir a factores endógenos; ya que el crecimiento en los árboles no está sincronizado con el medio ambiente. Mientras que otros autores han llegado a la conclusión de que la periodicidad en el crecimiento de las plantas tropicales está controlada por factores ambientales (Alvia, 1960; Lojan, 1967; Lawton y Akpan, 1968; Poliwal y Prasad, 1970). Hernández Gil (1987) estudia las fenofases de *Alnus acuminata* H.B.K. en el que se halló que la caída del follaje tiene un curso antagónico a la apertura de las yemas pareciendo estar determinada por una baja pluviosidad.

El propósito de la presente investigación es el describir el ritmo de crecimiento en la *Vallea stipularis* L., tal como ocurre en una localidad al pie del Páramo de La Culata y tratar de correlacionar éste a factores del medio ambiente.

## MATERIALES Y METODOS:

La especie seleccionada para este trabajo fue la *Vallea stipularis* L., perteneciente a la familia de las *Elaeocarpaceae*. El género *Vallea* se encuentra distribuido en los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, en el piso térmico frío y páramo. Los trabajos de campo se realizaron en arbustos de *Vallea stipularis* L. que se encontraban creciendo al pie del Páramo de La Culata (Estado Mérida, Venezuela), en una localidad situada aproximadamente a 89° 47' de latitud norte y a 712° 03' de longitud oeste, cercana a una altura de 3.027 m.s.n.m. Mensualmente se hicieron observaciones fenológicas y registros climáticos.

Para realizar los estudios anatómicos se seleccionaron pedazos de tallos a nivel de los incrementos de crecimiento, los que fueron cortados con un micrótopo de deslizamiento a 16  $\mu$ m de espesor y se tiñeron con safranina y verde rápido (Johansen, 1940). Las observaciones y registros fotográficos se hicieron en un microscopio Leitz, con cámara Leitz.

## RESULTADOS

### I. Fenología

En la Tabla I se pueden observar los distintos estados fenológicos por los que pasa la *Vallea stipularis* L. Se aprecia que la planta entra en un período de latencia en el mes de Julio, lo que se hace evidente por la presencia de yemas. En esta época la lluviosidad es todavía abundante, registrándose aproximadamente 70 mm de pluviiosidad (ver climadiagrama). En las figuras 1-4, correspondientes a muestras botánicas colectadas el 27-03-74., vemos que las yemas se encuentran en un período de hinchamiento, y que algunas de estas yemas brotan observándose las hojas jóvenes en período de crecimiento que poseen una coloración rojiza (Fig. 5-6). En un período más avanzado de la fase de crecimiento se puede apreciar el alargamiento de los tallitos jóvenes y la presencia de botones florales (Fig. 7-8).

### II. Hábitos de crecimiento.

En el esquema 1, podemos ver una rama en la que se señala la posición de las yemas con dos rayitas paralelas. Los puntos de crecimiento son laterales y presentan actividad intermitente, es decir, que el punto de crecimiento muere al terminar un período de crecimiento vegetativo y su lugar es tomado por una yema axilar, latente-proximal. Esta yema, durante el próximo período de crecimiento hace de líder, resultando así un crecimiento simpodial. Este tipo de crecimiento se efectúa por sustitución. Así vemos que el tallo de la *Vallea* es articulado,

La especie seleccionada para este estudio fue la *Vallea stipularis* L., perteneciente a la familia de las Elaeagnaceae. El género *Vallea* se encuentra distribuido en los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, en el piso térmico frío y húmedo. Los trabajos de Casanovesi (1941) en estudios de *Vallea stipularis* L. que se encuentran creciendo en el área de la Estación Biológica "Los Hornos", Venezuela, en una latitud aproximadamente a 02° 47' de latitud norte y a 71° 38' de longitud oeste, cercano a una altura de 3.000 m.s.n.m. (Nivel del mar).

**Fenología en *Vallea stipularis*, para 1.974**

Meses	Fenología
Enero	Presenta yemas y pérdida total del follaje, se observan restos de frutos
Febrero	Presenta yemas y pérdida total del follaje, se observan restos de frutos
Marzo	Las yemas se empiezan a hinchar y brotar
Abril-Junio	Abundante follaje
Julio	El ápice vegetativo está entrando en período de latencia, las yemas son abundantes. Se observa follaje, flores y frutos
Agosto	Hay todavía presencia de hojas y frutos en vías de maduración. Las yemas son muy abundantes
Septiembre	Comienza el amarillamiento de las hojas. Se observan frutos
Octubre	Yemas abundantes. Las hojas comienzan a caerse
Noviembre	Yemas abundantes, pérdida de hojas. Los frutos capsulares han mostrado su dehiscencia
Diciembre	Yemas abundantes y pérdida de hojas

observándose una serie de cicatrices dejadas por la caída de las brácteas que envuelven las yemas. Los incrementos de crecimiento son anuales, observándose una perfecta relación entre el número de anillos de crecimiento y los incrementos de longitud producidos anualmente. En la Fig. 9, se observa un corte transversal de un incremento correspondiente al último periodo de crecimiento (1975), presentando un sólo anillo. En las Figs. 10-12, se pueden ver cortes transversales de los incrementos de crecimiento correspondientes a los años 1974, 1973 y 1972 respectivamente.

### III. Anatomía.

En la Fig. 13 tenemos un corte transversal del tallo de la Vallea, en el cual se puede ver perfectamente un anillo de crecimiento. Los poros miden aproximadamente 50  $\mu$ m y se encuentran concentrados, estableciéndose una perfecta demarcación del anillo: son muy comunes, los múltiples de 3 o más poros. La Fig. 14 nos muestra un corte radial, en la que se observan radios heterocelulares. Las células de las márgenes erectas. En la sección tangencial (Fig. 15), se ven radios de 2-3 células de ancho y de menos de 1 mm de altura. Los radios uniseriados son numerosos y los heterocelulares presentan comúnmente células erectas.

El corte transversal de un tallo adulto (Fig. 16) nos muestra la médula, los anillos de crecimiento, y en la parte externa al xilema la corteza.

### CONDICIONES CLIMATICAS:

El clima del pie de La Culata se caracteriza por tener una temperatura media anual de 9.59C y un promedio de precipitación de 1.188 mm (ver climadiagrama). Entre los años 1975-76 se registró una temperatura mínima promedio de 3.169C, registrándose en Diciembre un día con una temperatura de 09C.

En la Tabla II se grafica el número de días con temperaturas inferiores a 3.169C.

TABLA II

Número de días con temperaturas inferiores a 3.169C.

Enr	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agst	Sept	Oct	Nov	Dic
14	9	-	1	-	-	1	-	-	-	-	9

Los meses de Diciembre, Enero y Febrero son los que presentan el mayor número de días con temperaturas inferiores a la media mínima, y en los que se pueden presentar peligros de heladas.

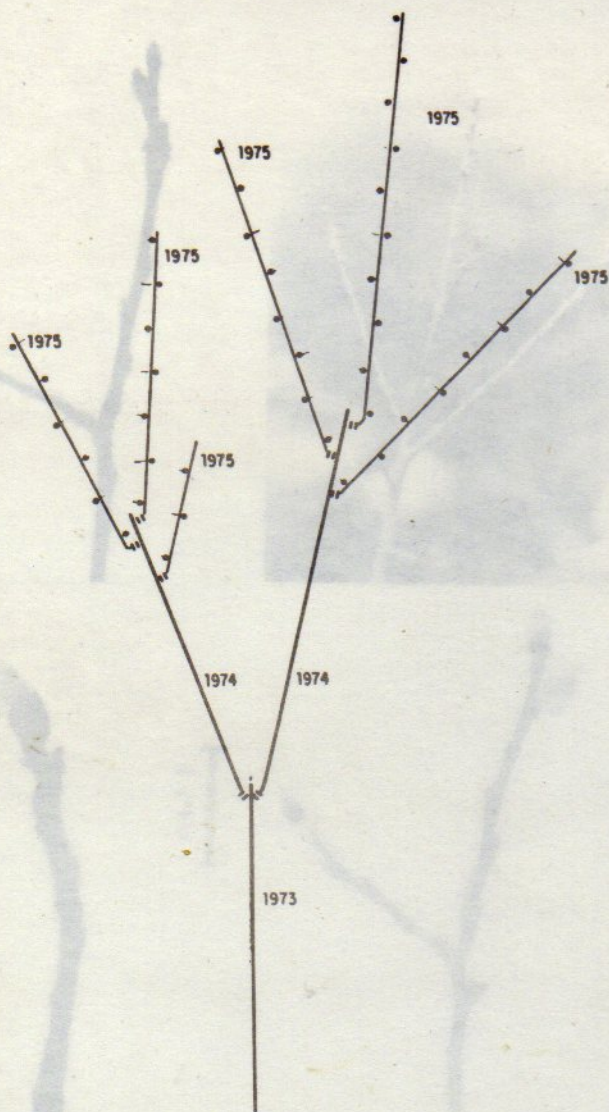
En la Tabla III se tabulan las horas de insolación mensuales, para el año 1.975 y Enero de 1.976.

TABLA III

Horas de insolación mensuales 1.975 - Enero 1.976

Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agst	Sept	Oct	Nov	Dic	Enr
157.3	150.3	121.1	104.4	109.6	116.1	89.4	105.8	70.9	65.8	73.1	119.6

Se puede observar que a partir del mes de Enero se produce un aumento de las horas de insolación, que llega a alcanzar valores máximos entre los meses de Febrero y Marzo, declinando gradualmente, para obtener un valor mínimo de 65.8 en el mes de Noviembre.

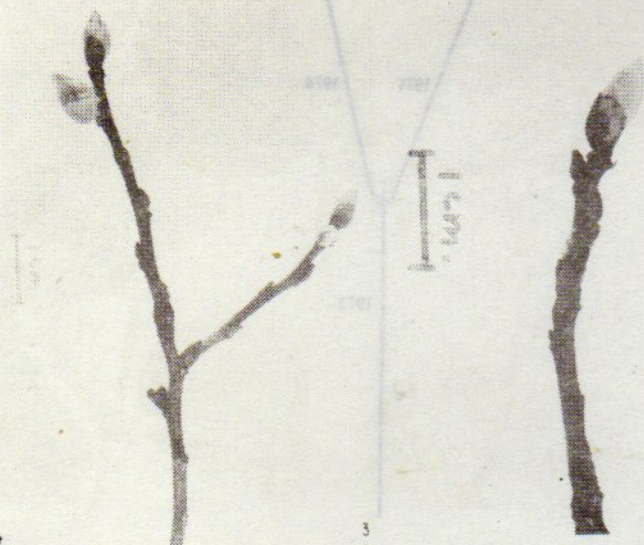


ESQUEMA 1

ESQUEMA 1 Tallo articulado de *Vallea stipularis*., donde se muestran los nudos mediante un punto y las yemas previamente latentes con dos rayitas (posición de las cicatrices de las brácteas en el espécimen original.



2



3

4

LAMINA I

Figs. 1-4. Fig. 1 Se observa una rama de *Vallea stipularis* L., con yemas abundantes el 27-03-74. Fig. 2 Una rama en la que se observan las cicatrices producidas al caerse las brácteas, cerca del punto de ramificación. Fig. 3 Se pueden ver yemas hinchadas, previamente a la brotación foliar. Fig. 4 Un detalle de una yema hinchada a mayor aumento en la que se observan brácteas.

Reproducción de las cicatrices de las brácteas en el respectivo original.



5



6

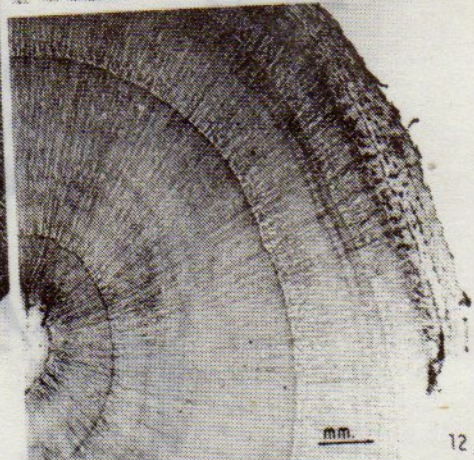
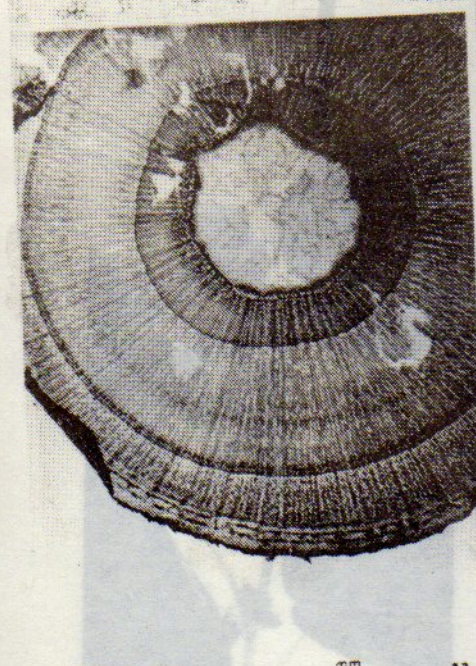
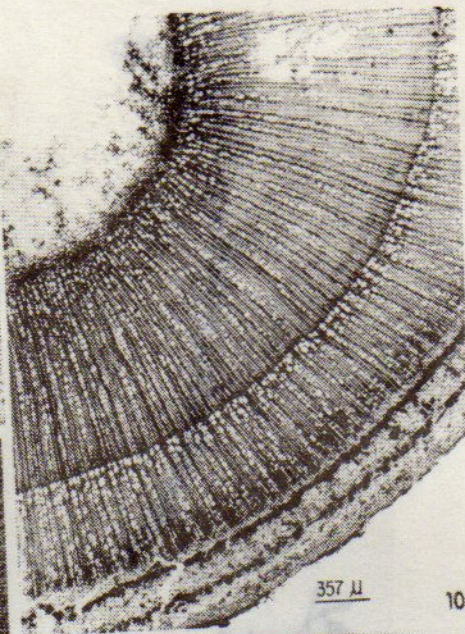
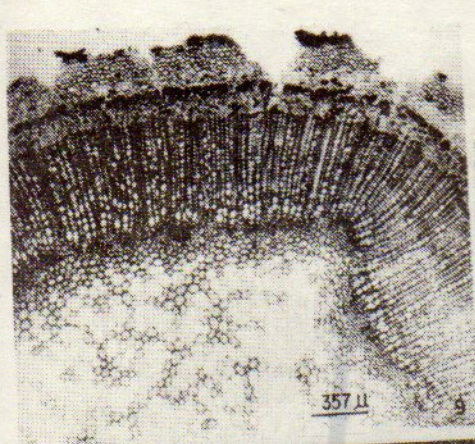


7

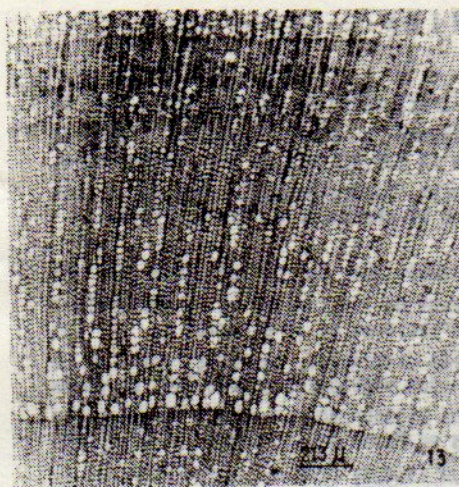
## LAMINA II

Figs. 5-8. Fig. 5 Una ramita de *Vallea* en la que se observa la brotación de un tallo joven. Fig. 6 Un tallo en un estado más avanzado de crecimiento. Fig. 7 Una fase avanzada del proceso de crecimiento, que se alcanzó el 01-05-75. Fig. 8 Un detalle de la disposición de los botones florales. Se ven muy bien las estipulas reniformes en los nudos.

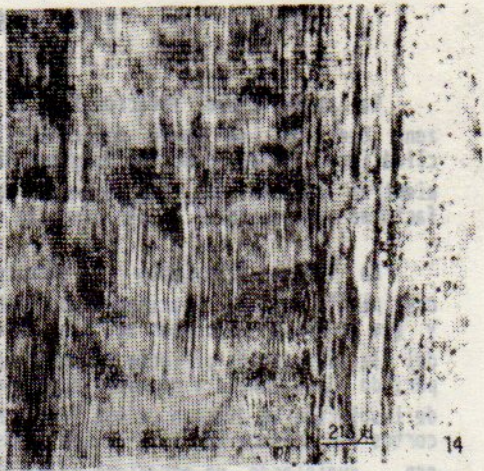




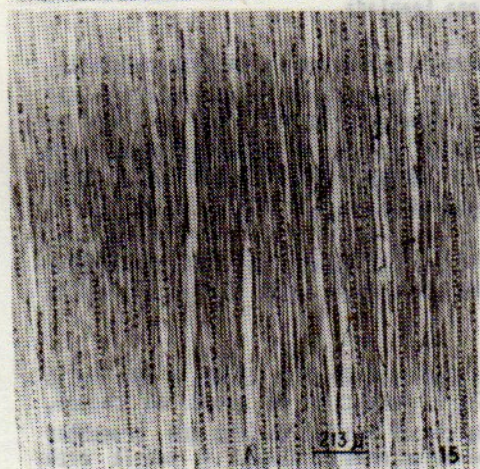
LAHINA III  
Figs. 9-12. Fig. 9 Corte transversal de un tallo a nivel del último incremento de crecimiento, en el que se ve un anillo bien formado, se distingue también la corteza. Fig. 10 Corte transversal de un tallo a nivel del penúltimo incremento de crecimiento, se observan dos anillos. Fig. 11 Corte transversal de un tallo a nivel del antepenúltimo incremento de crecimiento, en el que se ven tres anillos. Fig. 12 Corte transversal de un tallo a nivel del trasantepenúltimo incremento de crecimiento, en el que se observan cuatro anillos de crecimiento.



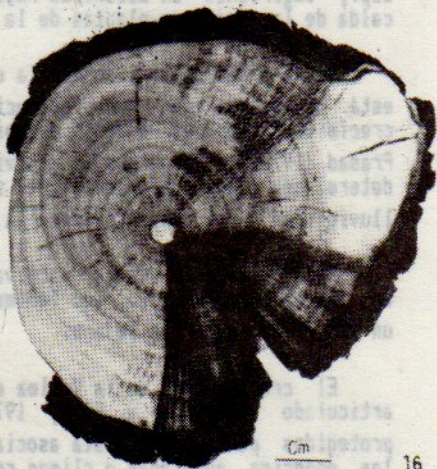
13



14



15



16

#### LAMINA IV

Figs. 13-16. Fig. 13 Sección transversal de un tallo de *Vallea stipularis* L., en el se observa un anillo de crecimiento. Fig. 14 Sección radial, en el que se ve la disposición de los radios heterocelulares. Fig. 15 Sección tangencial en la que se observan radios uniseriados y multiseriados hasta de tres células de ancho. Fig. 16 Corte transversal de un tallo de *Vallea* en el que se distinguen la corteza, leño con numerosos anillos de crecimiento y médula en el centro.

## DISCUSION

La periodicidad estacional en el crecimiento de la vegetación de la zona templada, se puede deber facilmente a variaciones en factores climáticos, tales como la longitud de la luz del día y la temperatura, mientras que en el trópico existe mucha incertidumbre respecto a los factores que controlan la periodicidad en el crecimiento (Alvia, 1964).

En *Vallea stipularis* L. encontramos que la periodicidad en el crecimiento no está relacionada con cambios de lluviosidad ni de temperatura y que se puede relacionar más bien a variaciones de la duración de la luz del día. Cuando los periodos de insolación disminuyen, la planta entra en un periodo de latencia y reinicia su actividad vegetativa cuando los periodos de insolación se alargan. Alvia (1964) ha encontrado que cuando los días son cortos se produce la caída de las hojas en *Hevea brasiliensis* y *Erythrina* ssp., sugiriendo un mecanismo rojo/rojo lejano, como el que controla la caída de las hojas en plantas de la zona templada.

Se ha sugerido también que la caída de las hojas en *Plumeria acuminata*, está controlada por una disminución del fotoperíodo y el reinicio del crecimiento por un aumento del mismo (Lawton y Akpan, 1969). Paliwal y Prasad (1970) sugieren que la actividad del cambium en *Balbergia sisso*, está determinada por condiciones de días largos, alta temperatura, baja lluviosidad y una disminución en la humedad relativa.

Podemos sugerir que la reactivación de las yemas y del cambium vascular en *Vallea stipularis* L., son fenómenos que podrian estar bajo el control de un mecanismo rojo/rojo lejano.

El crecimiento de la *Vallea* es simpódico (Koriba, 1958) y el tallo articulado (Tomlison y Gill, 1973), la formación de yemas de reposo, protegidas por brácteas está asociada con el habitat deciduo que presentan las especies adaptadas a climas con estaciones de lluvia y sequia bien marcadas o que presentan invierno (Richards, 1957). La formación de yemas en la *Vallea*, se podria entender como una fase preparativa para poder resistir los peligros de helada que se presentan frecuentemente en los meses de Diciembre, Enero y Febrero en la región del Páramo, y que el reinicio del crecimiento se efectúe cuando este peligro deja de existir. Esto puede ser quizás una adaptación desarrollada por esta especie cuando el clima en esta zona tenía estaciones más marcadas y existía un verdadero peligro de muerte por congelamiento del agua a nivel de los espacios intercelulares.

## RESUMEN

Se investigaron los cambios fenológicos en la *Vallea stipularis* L., en una localidad del Páramo de La Culata. Se encontró que esta planta entra en un periodo de latencia en Julio y reinicia el crecimiento en Marzo.

Se sugiere que una disminución de la insolación induciría la formación de yemas.

El crecimiento de *Vallea* es simpódico y el tallo articulado. Se halló una relación entre el número de incrementos de crecimiento y la formación de anillos de crecimiento.

## SUMMARY

Phenological changes in *Vallea Stipularis* L. were studied in a Páramo locality near Mérida - Venezuela. This plant undergoes a latency period that starts in July finishing in March, when the growth activity is initiated again. The present investigation suggests that a decline of the sunshine can induce bud formation.

The shoot of *Vallea* shows sympodial growth and is articulated. It was found a good relation between number of growth rings and growth increments.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvim, P. de T. 1960. Moisture stress as a requirement for flowering of coffee. *Science* 132: 354.
- Alvim, P. de T. 1964. Tree growth periodicity in Tropical climates. In Zimmermann M. H., (Ed.). *The formation of wood in forest trees*. Academic Press, New York. p. 479-495.
- Borchert, R. 1969. Unusual shoot growth pattern in a Tropical tree. *Amer. J. Bot.* 56: 1033-1041.
- Hernández Gil, R. 1987. Estudio fenológico de dos poblaciones de Aliso (*Alnus acuminata* H.B.K.) del valle del río Chama, Mérida, Venezuela. *Pittieria* 16: 27-40.
- Johansen, D.A. 1940. *Plant microtechnique*. Mac Graw-Hill, New York. XXX + 523 p.
- Koriba, K. 1958. On the periodicity of tree-growth in the tropics. *Graden's Bull. Singapore*. 17(1): 11-81.
- Lawton, J.R.S. and E.E.J. Akpan. 1968. Periodicity in *Plumeria*. *Nature* 219: 384-386.
- Lojan, L. 1967. Periodicidad del clima y del crecimiento de especies Forestales de Turrialba, Costa Rica. *Turrialba* 17 (1): 71-83.
- Paliwal, G.S. and N.V.S.R.K. Prasad. 1970. Seasonal activity of cambium in some tropical trees. I. *Dalbergia sissoo*. *Phytomorphology* 20 (4) : 333-339.
- Richards, P.W. 1957. *The tropical rain forest*. Cambridge University Press, London. XVII + 450 p.
- Tomlinson, P.B. and A. M. Gill. 1973. Growth Habits of Tropical Trees: Some Guiding Principles. In Meggers, B. J. And W. D. Duckworth, (Eds.). *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A comparative review*. Smithsonian Institutions Press, Washington, D.C. p. 129 - 143.