

INVESTIGACIONES ECOLOGICAS Y DEMOGRAFICAS SOBRE *Plinia Salticola* (MYRTACEAE) EN UN BOSQUE HUMEDO PREMONTANO EN COSTA RICA

Astrid Sprenger

Dipl.-Bióloga Universidad de Stuttgart-Hohenheim; Resumen de la tesis

Sigmar-W.Breckle

Departam. de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Bielefeld, Alemania, D-33619 Bielefeld

Rodolfo Ortiz

Sede de Occidente, U.C.R., San Ramón, Costa Rica

INTRODUCCION

En el presente trabajo se investigó la estructura demográfica y aspectos ecológicos del árbol endémico *Plinia salticola* (Myrtaceae) en la "Reserva Forestal de San Ramón" (ahora: "Reserva Biológica Alberto Ml. Brenes, Costa Rica", RBAMB), una área de bosque tropical húmedo premontano. Además, se realizaron observaciones sobre la fenología y la posición de *Plinia salticola* dentro de la cobertura boscosa. Mediante la evaluación de muchos parámetros bióticos y abióticos se trata de comprender las condiciones de crecimiento de este árbol. Finalmente se muestran las dependencias significativas entre las variables evaluadas.

La especie: *Plinia salticola*

Plinia salticola (Mc Vaugh, 1963) de la familia Myrtaceae es un árbol pequeño, de 12 m de altura, del sotobosque de la RBAMB, además, es una especie endémica, lo que quiere decir que no se encuentra en otra áreas del país.

Su corteza característica es de un color blanco o café-claro. La corteza exterior se pela periódicamente en pedazos de las ramas más viejas y del tronco. *Plinia salticola* es siempre-verde. Sus hojas son 11-17 cm de largo y de 3,5-5 cm de ancho, opuestas, elípticas con puntas agudas de 8-10 mm, de un color verde-claro brillante y sin vello. Las hojas jóvenes son pubescentes en los dos lados. Contra la luz se pueden ver los cuerpos oleosos que son típicos para las Myrtaceae.

Plinia salticola es cauliflor. Las flores tienen 4 sépalos y 4 pétalos. Los dos sépalos

exteriores están un poco más grandes que los dos interiores. Los pétalos están unidos y son de 5 mm de ancho y de 7 mm de largo. Las flores blancas están en unidades de cuatro en inflorescencias encima del fuste y de ramas viejas. El fruto es un fruto de hueso redondo que tiene a la madurez un diámetro de 9 cm. La pulpa es de color anaranjado-café, de un sabor dulce y de un grosor de 1,5 cm alrededor de la semilla pesada de 5 cm x 6 cm x 6 cm (Cuadro 1).

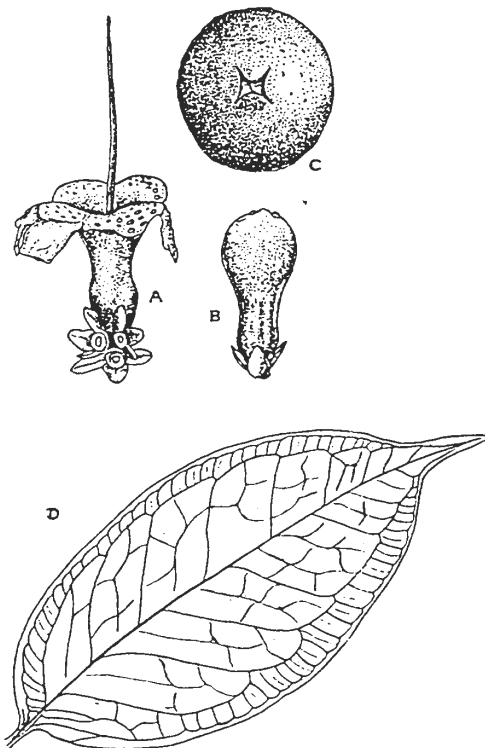


Fig. 1 Morfología de *Plinia salticola*

METODOLOGIA

En una área de investigación de una hectárea se midieron entre agosto de 1991 y mayo de 1992 varios parámetros abióticos y bióticos con el objetivo de analizar el sitio natural, la estructura demográfica y aspectos ecológicos de *Plinia salticola*.

Los factores abióticos fueron los siguientes:

1. microclima
2. topografía
3. suelos
4. luz
5. densidad de copa

Los factores bióticos fueron los siguientes (Jacob 1988, Lamprecht 1986):

1. Parámetro estructural de la cobertura boscosa
 - diámetro altura de pecho (DAP)
2. Parámetros biológicos de *P. salticola*
 - Parámetros estructurales de *P. salticola*
 - * posición de cada individuo
 - * altura, relación tronco/copa
 - * diámetro de la copa
 - * forma de la copa
 - * cobertura con epífitas o lianas
 - * vitalidad
 - fenología de *Plinia salticola*
 - regeneración de *Plinia salticola*
 - distribución espacial de *Plinia salticola*
3. Estructura vertical del bosque

RESULTADOS Y DISCUSSION

Durante el período de la investigación de nueve meses se midió un total de 3318 mm de precipitación y una temperatura de 20,2°C en promedio. Se puede diferenciar un período lluvioso y un período seco. Hay que tomar en cuenta que estas mediciones se hicieron bajo la vegetación boscosa. Fuera del bosque las condiciones térmicas e hídricas son mucho más extremas.

Las lluvias muy fuertes y las pendientes escarpadas favorecen la caída de los árboles y así, cambios en las condiciones de luz en el suelo del bosque (formación de "gaps").

Los suelos del área de investigación se caracterizan por su buen drenaje y su riqueza relativa en nutrientes y materia orgánica. Esta alta fertilidad natural que proviene de piedras volcánicas puede ser un factor importante para la alta biodiversidad (Lamprecht 1986, Hart *et al.* 1989, Mabberley 1992).

En el área de investigación se encuentran 541 árboles con DAP mayor de 10 cm (Wattenberg & Breckle 1995). La superficie de los fustes es 51,4 m²/ha, lo que es un nivel mediano hasta alto en comparación con otros bosques tropicales. La distribución de los diámetros de los fustes de todos los árboles es una curva de forma L, lo que es típico para bosques tropicales primarios (Lamprecht 1986).

Plinia salticola con una abundancia relativa de 7,4 % es un árbol frecuente en esta área de investigación. Pocos árboles tienen esta frecuencia. La dominancia de *Plinia salticola* es baja (1 %), por el diámetro pequeño de los troncos. Con una altura máxima de 12 m *Plinia salticola* forma parte del sotobosque (Cuadro 2).

Plinia salticola se encuentra sobre todo encima de las pendientes donde el viento y la erosión de los suelos son muy fuertes. Sin embargo estos factores nocivos no afectan tanto a los árboles que crecen en el sotobosque como *Plinia salticola*.

En general la luz es el factor limitante en los bosques tropicales (Jacobs 1988). En el sotobosque la competencia por la luz es muy fuerte. De ahí, que tanto el dosel superior como el sotobosque estén sujetos a cambios periódicos de luminosidad.

La existencia, la duración, la intensidad y la regularidad de períodos lluviosos y períodos secos tienen influencia en la vegetación (Frankie *et al.* 1974). Así, por ejemplo, algunos fenómenos fenológicos de *Plinia salticola* se correlacionan con las condiciones climatológicas en el área de investigación. La producción de hojas se observó en enero y entre octubre y noviembre (Cuadro 3), que son los períodos secos. Además, durante este período, la población de insectos dañinos es baja lo cual no afecta los brotes de hojas nuevas que tienen alto valor nutritivo y pocas sustancias secundarias (Mori *et al.* 1976). También, se

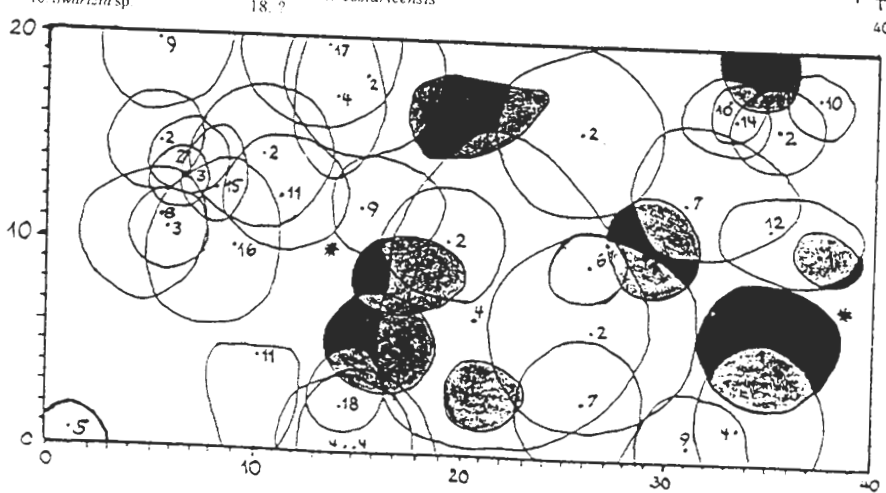
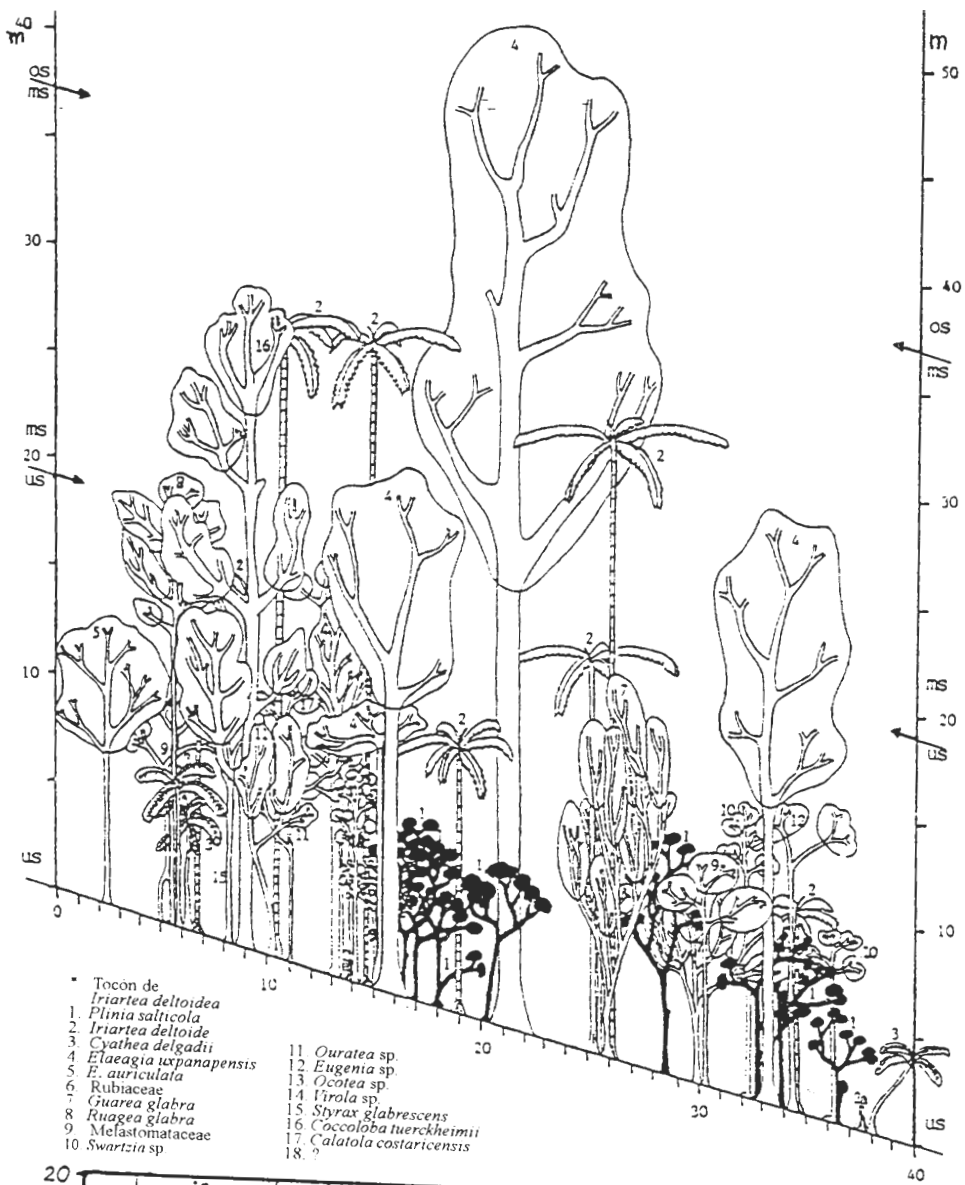


Fig. 2 Transecto de 40 m de largo con denominación de los árboles más importantes y proyección de las coronas. En negro: *Plinia salticola*

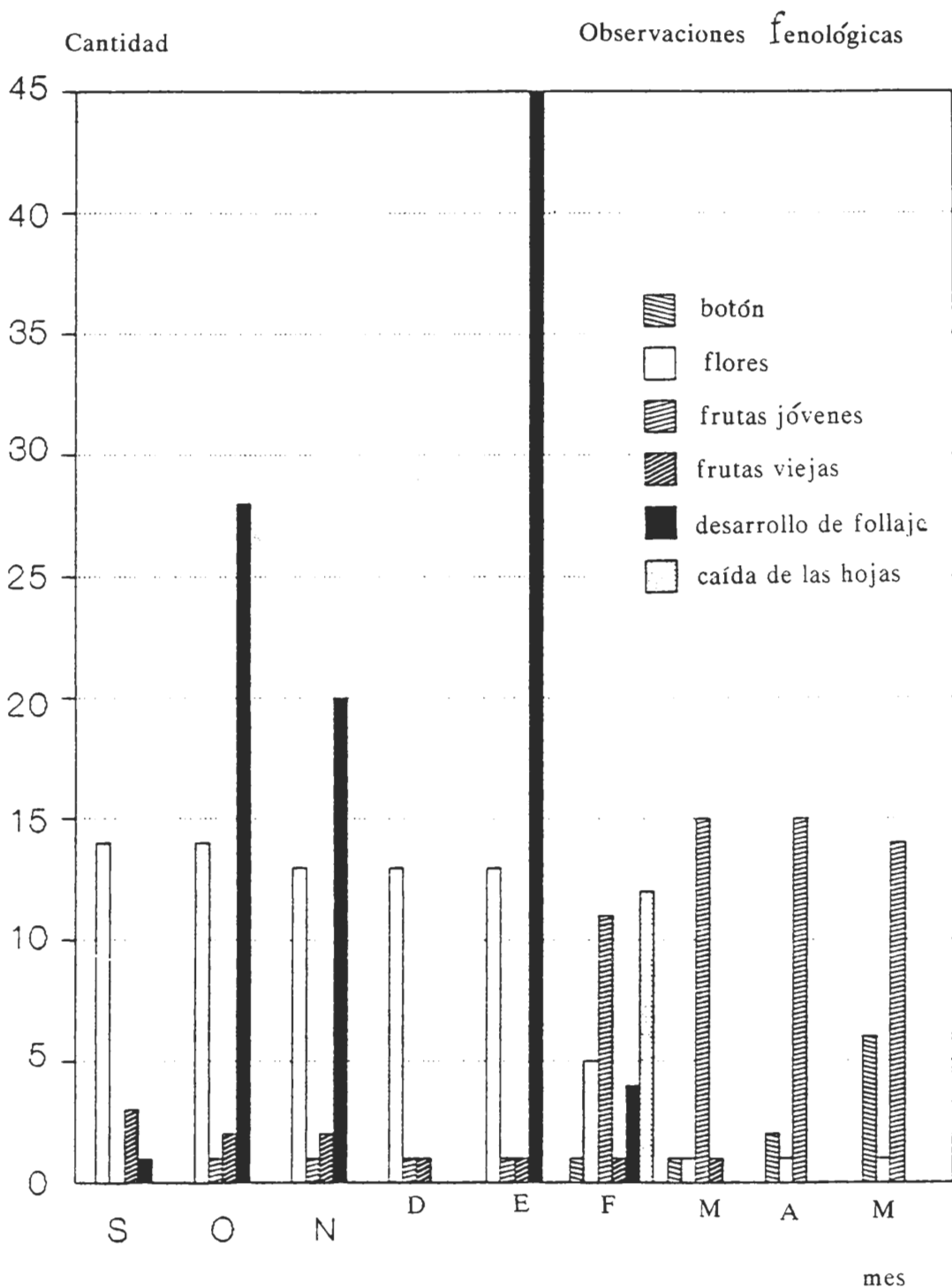


Fig. 3 Observaciones fenológicas de *Plinia salicicola* en la RBAB

observó una caída poco elevada del follaje al final de este período seco. Esto se explica por la falta de agua en los suelos en este tiempo del año.

Además, *Plinia salticola* obtuvo botones de flores al inicio del tiempo seco, y también las flores viejas formaron frutos. Los períodos de flores y frutos de muchas especies dependen de factores climatológicos y de las actividades de los animales polinizadores y dispersadores. Probablemente son avispas las que polinizan las flores y murciélagos los que comen la pulpa de los frutos, lo que produce que las semillas caigan bajo la planta madre. Todos los árboles de *Plinia salticola* produjeron sus frutos al mismo tiempo. Este fenómeno lo muestran muchos árboles con semillas grandes que son robadas y comidas por roedores, y ofrecen una probabilidad mayor de que muchas semillas quedan intactas y germinen.

La caída periódica de la corteza del tronco y de las ramas viejas está relacionada con las apariciones fenológicas. Con la corteza se caen también los epífitos y así se crea campo para la brotadura de flores nuevas.

En general los árboles del sotobosque y todos sus fenómenos fenológicos no dependen tanto de las condiciones climatológicas como los árboles más altos del mismo bosque (Frankie *et al.* 1974).

La posición de *Plinia salticola* dentro del bosque indica que es una especie de sombra que puede existir toda su vida bajo intensidades de luz bajas y que necesita la sombra por lo menos durante su juventud. No se encontró ninguna plántula de *Plinia salticola* dentro de los claros del bosque "gaps".

Tan importantes como los factores abióticos están los factores bióticos con respecto al establecimiento de las especies de los árboles en el bosque tropical. Así que roedores, herbívoros, patógenos, enredaderas, competencia por la luz y competencia de las raíces desempeñan un papel importante (Howe y Smallwood 1982, Augspurger 1984, Clark y Clark 1985, Schupp 1988).

La distribución espacial de la población total de *Plinia salticola* muestra acumulaciones. Al observar las diferentes clases de tamaños - es decir de edades - separadas, solamente las plántulas muestran una distribución acumulada,

mientras que los árboles con DAP mayor de 10 cm están distribuidos casualmente (Cuadro 4). Esta transición de una distribución acumulada hasta una distribución casual con mayor edad del árbol también se mostró en investigaciones sobre otras especies de árboles tropicales (Barrantes y de Sonsa 1989).

La distribución espacial de la población de las diferentes edades de *Plinia salticola* solamente se puede determinar indirectamente. Por un lado, esta distribución se puede determinar según la altura de los árboles y por otro, según el grosor de los fustes. Ambos parámetros se pueden correlacionar con la edad.

La distribución de las plántulas muestra una altura máxima de las plántulas de 30-50 cm (Cuadro 5 A). Otro máximo se encuentra en los árboles jóvenes (DAP menos de 5 cm) en una altura de alrededor 2 m (Cuadro 5 B). Ambos máximos pueden ser apariciones momentáneas. Los árboles más viejos (DAP más de 5 cm) también muestran un máximo, que se distingue claramente en 6 m de altura (Cuadro 6). Eso se refiere a un DAP de 10-11 cm (Cuadro 7). El árbol más alto de *Plinia salticola* fue como anteriormente se dijo de 12 m con un DP de sobre 19 cm.

La presente investigación muestra la complejidad de los factores abióticos y bióticos en el ecosistema del bosque húmedo tropical. Para entender la autecología de una sola especie de árbol es indispensable evaluar un gran número de parámetros, los cuales se interfieren entre sí. En el futuro se debe de investigar por períodos de tiempo largos y no sólo por algunos meses o un período vegetativo a fin de comprender mejor las relaciones ecológicas.

AGRADECIMIENTOS

Las investigaciones son parte de un proyecto de investigación llamado "Ecología de poblaciones y metabolismo mineral de los árboles tropicales" del Departamento de Ecología financiado dentro del marco de la DFG ("Deutsche Forschungsgemeinschaft"; SP: "Mechanismen der Aufrechterhaltung tropischer Diversität"). La Universidad de Costa Rica, y la

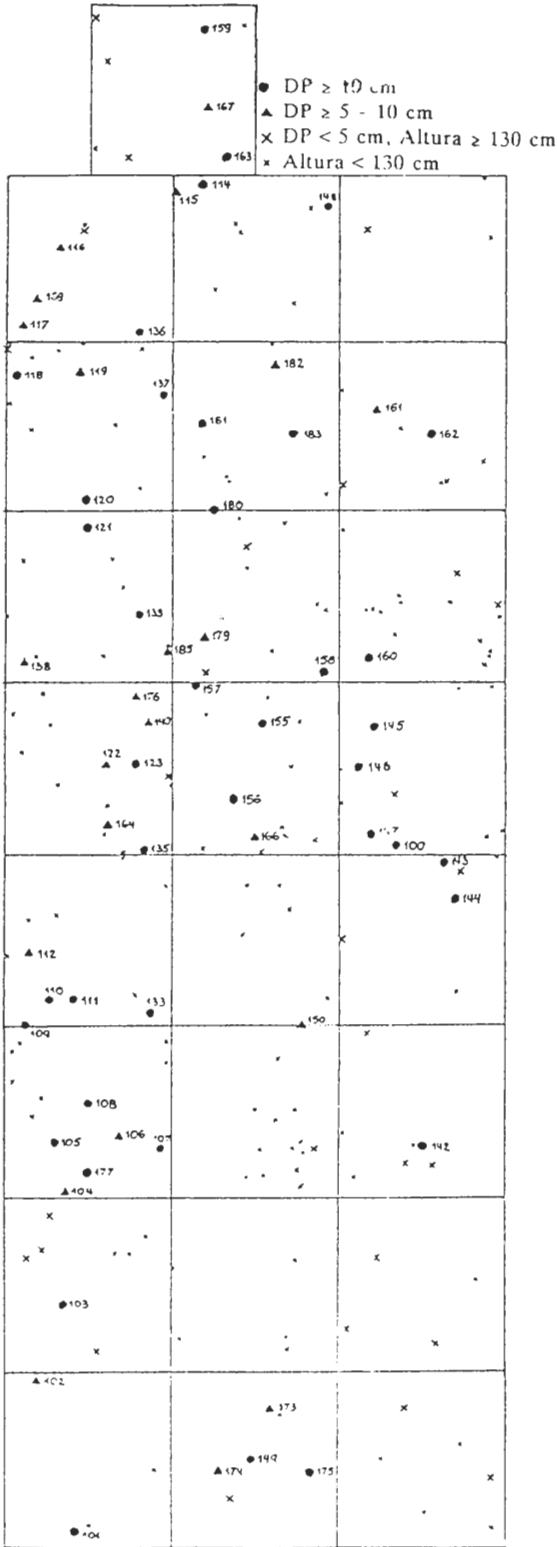


Fig. 4 Distribución de *Plinia salticola* en 1 ha.

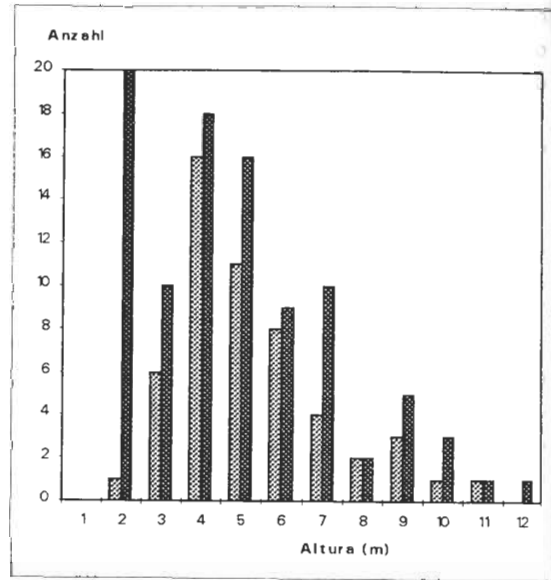


Fig. 5 Distribución de las plántulas en los grupos de altura de tallo.

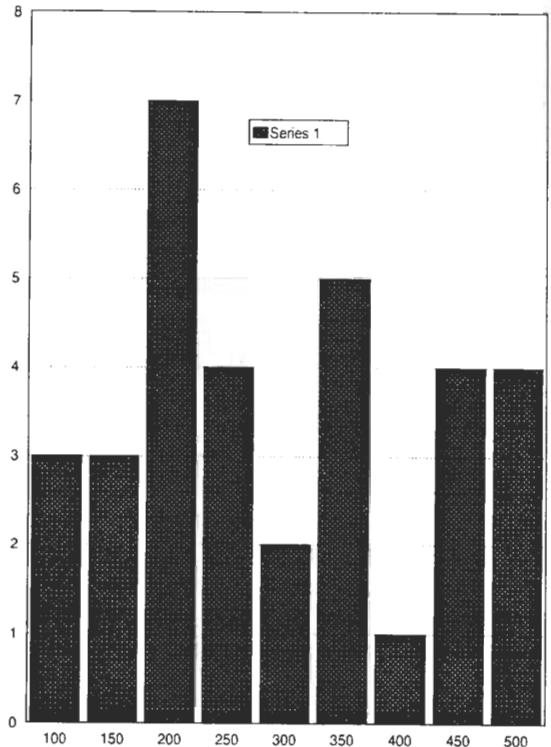


Fig. 6 Distribución de los árboles jóvenes (DP > 5 cm) en los grupos de altura de tallo.

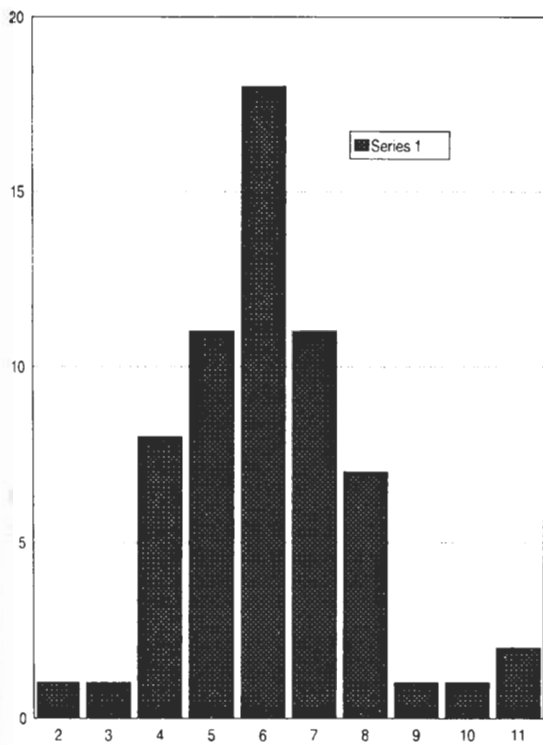


Fig. 7 Distribución / número de los árboles (DP > 5 cm) en los grupos de altura de tallo.

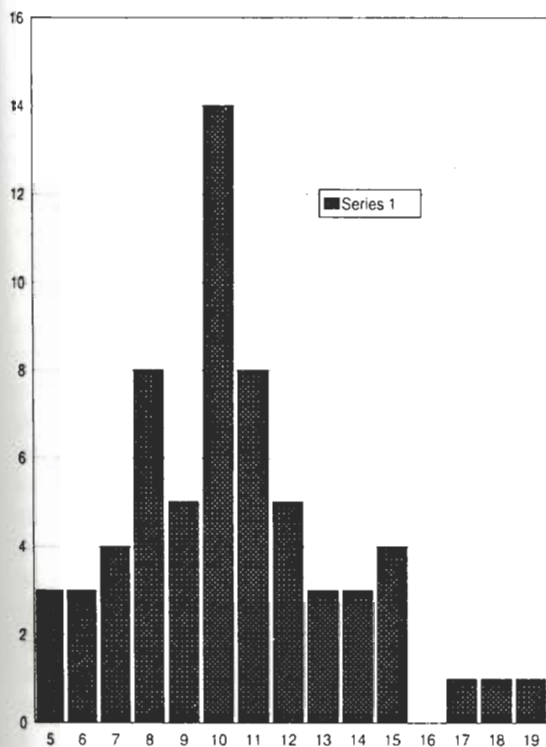


Fig. 8 Distribución / número de los árboles (DP > 5 cm) en los grupos DP.

Sede de occidente en San Ramón, permitió el uso de la Estación Biológica en la RBAMB. La Fundación Volkswagen ("VW-Stiftung") financió la construcción de la Estación Biológica. Estamos agradecidos al director de la Reserva Biológica, M.Sc. Rodolfo Ortiz, y a muchas otras personas que apoyaron el proyecto.

LITERATURA

AUGSPURGER, C.K. 1984. Seedling survival of tropical tree species: interactions of dispersal distance, light-gaps, and pathogens.- *Ecology* 65(6): 1705-1712

BARROS HENRIQUES, R.P. & GIRNOS DE SONSA, E.C. 1989. Population structure, dispersion and microhabitat regeneration of *Carapa guianensis* in northeastern Brazil.- *Biotropica* 21(3): 204-209

CLARK, D.B. & CLARK, D.A. 1985. Seedling dynamics of a tropical tree: impacts of herbivory and meristem damage.- *Ecology* 66(6): 1884-1892

FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. & OPLER, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica.- *Journal of Ecology* 62: 881-919

HART, T.B., HART, J.A. & MURPHY, P.G. 1989. Monodominant and species-rich forests of the humid tropics: causes for their co-occurrence.- *The American Naturalist* 133: 613-633

HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal.- *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228

JACOBS, M. 1988. The tropical rainforest - a first encounter.- Springer Verlag

LAMPRECHT, H. 1986. Waldbau in den Tropen.- Verlag Paul Parey

LIETH, H. (ed.). 1974. Phenology and seasonality modeling.- Springer Verlag

- MABBERLEY, D.J. 1992. Tropical rain forest ecology.- Chapman & Hall, New York
- McVAUGH, R. 1963. Tropical american Myrtaceae: a new species of *Plinia* L., from Costa Rica.- Fieldiana 29: 505-507
- MEDINA, E., MOONEY, H.A. Y VAZQUES-YANES, C. (eds.) 1984. Physiological ecology of plants of the wet tropics.- The Hague, Boston, Lancaster
- MORI, S. Y KALLUNKI, J.A. 1976. Phenology and floral biology of *Gustavia superba* (Lecythidiaceae) in Central Panama.- Biotropica 8(3): 184-192
- MÜLLER, P. (ed.) 1977. Ecosystem research in South America.- Dr. W. Junk B.V., Publishers. The Hague, 151 S.
- SCHUPP, E.W. 1988. Seed and early seedling predation in the forest understory and in treefall gaps.- Oikos 51: 71-78
- WATTENBERG, I. Y BRECKLE, S.-W. 1995. Tree species diversity in a premontane wet forest in the Reserva Forestal de San Ramón / Costa Rica.- Ecotropica 1: 21-30
- WHITE, J. (ed.) 1985. Studies on plant demography.- Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers