

Aspectos fenológicos en un bosque semideciduo estacional São Pedro, Potirendaba, Estado de São Paulo, Brasil.

Maristela S. B. Borges *, Rosalina Berazaín Iturralde **, Fabrícia C. Peral *, Ronaldo Caseri *, Cristiane A.R. Tamburi * y Dania Prieto Trueba ***

* Curso de Ciencias Biológicas, Centro Universitário de Río Preto, Brasil

** Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana

*** Facultad de Biología, Universidad de La Habana

RESUMEN

Se realizaron observaciones fenológicas en diez especies en un bosque semideciduo estacional en São Pedro, en el Municipio de Potirendaba, Estado de São Paulo, Brasil; en las cuales fueron evaluadas las fenofases de hojas jóvenes, maduras y viejas, flores jóvenes y maduras, frutos jóvenes y maduros y ramas secas. Las evaluaciones se efectuaron quincenalmente desde la segunda quincena de mayo de 1999 hasta la primera quincena de mayo del 2000. El clima se caracteriza por un invierno muy seco y un verano que se inicia poco lluvioso con aumento de las lluvias al final. Las especies se comportan según cuatro patrones: 1.- especies con producción de hojas nuevas al inicio de las lluvias en el verano, caída de hojas al final del invierno seco, sin fenofases reproductivas (*Copaifera langsdorffii*, *Qualea grandiflora*, *Guettarda viburnioides*), 2.- especies con producción de hojas nuevas al final del invierno seco y al inicio poco lluvioso del verano, con presencia de flores, frutos y la caída de las hojas a lo largo del año (*Alibertia edulis*, *Rudgea viburnoides*, *Luehea divaricata*, *Nectandra megapotamica*), 3.- especies que producen hojas nuevas, flores y frutos al inicio de las lluvias en el verano, caída de las hojas en el invierno seco (*Rhamnidium elaeocarpus*, *Erythroxylum pelleterianum*) 4.- especie con producción de hojas, flores, frutos y caída de las hojas distribuida por todo el año (*Siparuna guianensis*). El comportamiento del conjunto de las especies refleja que al inicio de las lluvias en el verano, aumenta la producción de hojas, flores y frutos, y se mantiene durante el resto del verano; estas actividades decaen en el invierno seco. El aumento de la caída de las hojas en la estación seca contribuye al aspecto semideciduo estacional del bosque.

Palabras clave: fenología, bosque semideciduo estacional, Potirendaba, São Paulo

ABSTRACT

Phenological observations were made in 10 species in a semideciduous seasonal forest in São Pedro, Potirendaba, São Paulo State, Brazil. The phenological phases analysed were: young, mature and old leaves, young and mature flowers, young and mature fruits, and old and dry branches. The observations were done each 15 days, from the second half of May 1999 until the first half of May 2000. The climate is characterized by a very dry winter and a rainy summer. There are four patterns in the species behaviour: 1.- species with production of new leaves in the rainy season in the summer, the leaf fall occurs at the final of the dry winter, without reproductive phases (*Copaifera langsdorffii*, *Qualea grandiflora*, *Guettarda viburnioides*), 2.- species producing the new leaves at the end of the dry winter season, and beginning in the rainy summer; the production of flowers, fruits and leaf fall along the year (*Alibertia edulis*, *Rudgea viburnoides*, *Luehea divaricata*, *Nectandra megapotamica*), 3.- species producing the new leaves, flowers and fruits in the beginning of the rain in the summer, fall leaf in the dry winter (*Rhamnidium elaeocarpus*, *Erythroxylum pelleterianum*) 4.- species with production of new leaves, flowers, fruits and the fall leaves along the year (*Siparuna guianensis*). The general behaviour of the ensemble of species is characterized by the increase of the production of leaves, flowers, fruits in the rainy summer and decrease in the dry winter. The increase of fall leaf in the dry season contributes to the semideciduous and seasonal appearance of the forest.

Key words: phenology, semideciduous seasonal forest, Potirendaba, São Paulo

INTRODUCCIÓN

El estudio de la fenología es de gran importancia para la comprensión de la dinámica de los ecosistemas forestales, brindando informaciones básicas para el estudio de las poblaciones y de los aspectos interactivos de las comunidades (Penhalber & Mantovani, 1997).

Actualmente, el Estado de São Paulo, Brasil, presenta menos del 5% de su superficie cubierta de bosques, de un poco más del 80% que poseía originalmente (Victor, 1975, cit. Bernacci & Leitão Filho, 1996).

En la región noroeste del Estado de São Paulo, donde está localizada la ciudad de Potirendaba, los fragmentos forestales están restringidos y dispersos entre áreas

cultivadas debido a la acción antrópica. Los aspectos fenológicos, abordando el estudio de la floración y la fructificación, brote y caída de las hojas, producción de semillas y dispersión de las especies forestales han sido poco estudiados en la región noroeste; se destacan, los trabajos de Penhalber & Mantovani, (1997); sobre la floración y lluvia de semillas en un bosque secundario en São Paulo; el trabajo de Morellato *et al.* (1989), sobre la fenología, en un bosque de altura y un bosque mesófilo semideciduo en la sierra de Japi, Jundai; y el trabajo de Stranghetti & Taroda Ranga (1997), sobre la floración y fructificación de un bosque estacional mesófilo semideciduo en la Estación Ecológica de Paulo de Faría, São Paulo.

El presente trabajo en este fragmento de bosque en la finca São Pedro, ofrecerá informaciones importantes al conocimiento de los remanentes forestales por medio del estudio de las especies arbóreas y arbustivas más importantes de este bosque; en particular los datos obtenidos podrán ser utilizados para la conservación de la biodiversidad, la restauración de los bosques y también para la recolección de semillas de árboles nativos de la región con vistas a uso en la reforestación y la preservación de bosques similares en el noroeste paulista.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El trabajo fue desarrollado en un fragmento de bosque semidecidual estacional (según Leitão Filho, 1982) (Fig. 1), de aproximadamente 3 hectáreas, localizado en la finca São Pedro, Municipio de Potirendaba, en la región noroeste del Estado de São Paulo, Brasil; situado a 486 m de altura sobre el nivel del mar, a 20° 48' 56" de latitud sur y 49° 23' 18" longitud oeste.



Fig. 1. Bosque semidecidual estacional, Finca São Pedro, Potirendaba, São Paulo, Brasil.

La región forma parte de la altiplanicie occidental del estado, el relieve es suave, ondulado y moderadamente uniforme; el suelo es de tipo arenoso, podzol y latosol (Arid et al., 1975)

De acuerdo con Barcha & Arid (1971), el clima de la región presenta dos estaciones climáticas bien definidas: una seca, en la época más fría, de seis meses entre abril a septiembre con un promedio de 167 mm y un período lluvioso, bastante húmedo, también de seis meses entre octubre a marzo, en la época más cálida, con un promedio de 978 mm.

De acuerdo con los resultados de los estudios fitosociológicos realizados por Stranghetti et al. (2000); fueron escogidas diez especies arbóreas, cinco de ellas con mayor IVI (Índice de Valor de Importancia): *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpinaceae), *Alibertia edulis* (L.L.Rich) A.C.Rich. (Rubiaceae), *Luehea divaricata*

Mart. (Tiliaceae), *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae), *Rhamnidium elaeocarpus* Reissek. (Rhamnaceae), y otras cinco de menor IVI: *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Nez. (Lauraceae), *Erythroxylon pelleterianum* A.St. Hill. (Erythroxylaceae), *Rudgea viburnoides* (Cham.) Benth. (Rubiaceae), *Guettarda viburnoide* Cham. et Schltr. (Rubiaceae), y *Siparuna guianensis* Aubl. (Monimiaceae). Fueron escogidos a azar cinco ejemplares adultos de cada especie, a una distancia de más de cinco metros hacia el interior del bosque, para eliminar el efecto de borde; las plantas fueron marcadas en el tronco, con tinta amarilla.

El período de observación fue quincenal entre el 27 de mayo de 1999 y el 10 de mayo del 2000. Las fenofases observadas fueron: hojas jóvenes (brotes), maduras y viejas, flores jóvenes y maduras, frutos jóvenes y maduros, y ramas secas (como una forma de estimar la caída de hojas). Se consideraron los brotes de hojas jóvenes el estado en que aparecían pequeñas hojas brillantes, de color verde claro o rojo, las hojas maduras de color verde, y las hojas viejas, se consideraban cuando éstas cambiaban el color con un tono de verde más oscuro, anaranjado o rojizo y se caían con facilidad al viento; para las flores se consideraron jóvenes al inicio del botón floral y la antesis como flores maduras; en cuanto a los frutos, desde el inicio de la formación como jóvenes y maduros cuando están dispuestos para su dispersión.

Los datos obtenidos del estado de las fenofases de los cinco individuos de cada especie fueron llevados a porcentaje para tener el peso relativo de cada fenofase en cada quincena y poder ser comparadas equitativamente.

Los parámetros sobre el clima fueron proporcionados por la "Secretaría de Agricultura e Abastecimento" de São José de Río Preto; fueron tomadas las precipitaciones, y las temperaturas mínimas, medias y máximas, de cada quincena.

RESULTADOS Y DISCUSION

Caracterización del clima:

Los valores obtenidos de las mediciones de temperaturas (mínimas, medias y máximas) así como las precipitaciones se presentan en la figura 2.

Las temperaturas medias oscilan poco, entre 18,5 °C y 29 °C, sin embargo los valores extremos absolutos varían considerablemente, entre 6 °C y 40 °C, esto aunque no constituye un factor que limite el desarrollo vegetal, si puede influir en la floración de las especies sobre todo las mínimas extremas.

El invierno es muy seco, de abril a septiembre, con mínimos de temperatura rigurosos y un verano que comienza con pocas lluvias, de octubre a noviembre y con máximos de lluvias hasta marzo.

Comportamiento de las especies:

Las diez especies estudiadas presentan varios patrones de comportamiento:

1— Especies con producción de hojas nuevas al inicio de las lluvias en el verano y caída de hojas al final del invierno seco, sin fenofases reproductivas: *Copaifera langsdorffii* (Fig. 3), *Qualea grandiflora* (Fig. 4) y *Guettarda viburnoide* (Fig. 5). La estrategia de estas especies, las dos primeras de alto IVI y árboles altos del dosel del bosque (la tercera es un arbolito del segundo estrato arbóreo y de bajo IVI), puede deberse a que muchas de estas especies altas mantienen una estrategia en cuanto a la floración y fructificación que puede ser realizada abundantemente, pero en ciclos no anuales, ya que este esfuerzo reproductivo demanda invertir una buena parte de la energía y no pueden realizarlo anualmente (Carabia & Guevara, 1985, cit. Vilamajó & Menéndez, 1988); otra posibilidad es que sean árboles ya viejos, y su esfuerzo reproductivo haya disminuido.

Según Richards (1952), la mayoría de los árboles de los estratos superiores producen semillas en gran cantidad. al menos una vez cada tres años, en este intervalo pueden florecer pero no producen ni maduran semillas. Esto puede haber ocurrido durante el único año de muestreo o quizás algunos de los parámetros climáticos en este año no se comportó según los requerimientos necesarios para los procesos de reproducción de estas especies del bosque. En bosques de la Sierra del Rosario, Cuba, especies tan abundantes como *Oxandra lanceolata* (Yaya), *Zanthoxylon martinicense* (Ayúa), *Calophyllum antillanum* (Ocuje), se han presentado en estado vegetativo por años (Vilamajó & Menéndez, 1988).

Durante el invierno seco no hay producción de hojas nuevas debido al mecanismo de resistencia a las condiciones desfavorables de bajas temperaturas y falta de agua; y la caída de las hojas al final del invierno seco e inicio de las lluvias puede deberse a una acción mecánica. Estas hojas ya no son útiles y los árboles deben eliminar desechos, y prepararse para la producción de las nuevas hojas lo que sucederá con el aumento de las lluvias.

Sin embargo, un ejemplar de *Copaifera langsdorffii* situado fuera del fragmento forestal, en un pastoreo cercano presentó flores jóvenes en diciembre y enero, flores maduras en febrero y frutos abundantes en marzo, este comportamiento coincide con lo observado por Polo & Felipe (1995) en el Municipio de Alfenas, Minas Gerais.

2— Especies con producción de hojas nuevas al final del invierno seco y el inicio poco lluvioso del verano, presencia de flores, frutos y la caída de hojas es irregular a lo largo del año: *Alibertia edulis* (Fig. 6), *Rudgea viburnoides* (Fig. 7), *Luehea divaricata*, (Fig. 8) y *Nectandra*

megapotamica (Fig. 9); las dos primeras especies mantienen prácticamente durante todo el año las fenofases reproductivas, la primera especie es de alto IVI, la segunda de bajo IVI, siendo ambas pequeños arbolitos del segundo estrato; las dos últimas especies son árboles mayores del dosel, la primera especie es de alto IVI, la segunda de bajo IVI y los períodos de floración y fructificación (*Luehea divaricata* no produce frutos) están más dispersos y menos abundantes, deben responder a un comportamiento similar a los árboles altos del dosel del grupo anterior.

La estrategia de presentar fenofases de reproducción todo el año permite el uso de diferentes polinizadores y frugívoros (que son los encargados de la dispersión de los frutos) más eficientemente.

3— Especies que producen hojas nuevas, flores y frutos al inicio de las lluvias en el verano, caída de las hojas en el invierno seco: *Rhamnidium elaeocarpum* (Fig. 10) y *Erythroxylum pelleterianum* (Fig. 11); ambos son arbolitos pequeños del segundo estrato, la primera de las especies es de alto IVI, la segunda con bajo IVI; estas especies necesitan las mejores condiciones de temperatura y humedad para realizar las funciones reproductivas y la producción de hojas, que se desarrollan sólo en una estación climática favorable.

4— Especie con producción de hojas, flores y frutos durante todo el año, la caída de las hojas distribuida por todo el año: *Siparuna guianensis* (Fig. 12), esta especie es un pequeño arbolito del segundo estrato, con bajo IVI; presenta una estrategia fuerte y activa durante todo el año produciendo hojas y estructuras reproductoras.

Es de notar que en diferentes patrones fenológicos intervienen especies tanto de alto IVI como de bajo IVI, lo que ayuda a garantizar el uso eficaz de los recursos de polinización y de dispersión.

Comportamiento del conjunto de las especies:

El comportamiento general del conjunto de las especies estudiadas se presenta en la figura 13.

En el invierno seco decae la producción de hojas jóvenes, flores y frutos; es en general un período de reposo, por condiciones desfavorables de falta de agua y temperaturas mínimas; al inicio en el verano lluvioso todas las especies producen hojas y de las que presentan fenofases reproductivas (el 70% del total de especies) todas mantienen y aumentan la producción de flores y frutos coincidiendo con las mejores condiciones de desarrollo de vida vegetal y animal. Este comportamiento es semejante al bosque siempreverde medio de Sierra del Rosario, Cuba, y también se registra en

Costa Rica, México y Nigeria (Vilamajó & Menéndez, 1988).

La presencia de ramas secas, nos indica la caída de las hojas; al inicio de las mediciones (mayo 1999) no se reportan ramas secas, es posible que el período anterior de lluvias fuertes haya eliminado las ramas secas mecánicamente. El 70 % de las especies presentan una marcada pérdida de las hojas, en este período: *Qualea grandiflora* (Fig. 4), *Guettarda viburnoide* (Fig. 5), *Alibertia edulis* (Fig. 6) *Rudgea viburnoides* (Fig. 7), *Luehea divaricata* (Fig. 8), *Rhamnidium elaeocarpum* (Fig. 10) y *Erythroxylon pelleterianum* (Fig. 11).

El inicio y aumento de la floración antes de la época de las lluvias fuertes (que en esta región se concentra a mediados del verano) es ventajoso ya que lluvias fuertes pueden dañar las flores y también perjudicar la actividad de los polinizadores (Jackson, 1978) igual fue observado por Morrelato *et al.* (1989) y por Penhalber & Mantovani, 1997; la floración en la transición de la estación seca para la húmeda parece ser un factor común para los bosques semidecíduos del sudeste de Brasil (Morrelato, 1992, cit. Penhalber & Mantovani, 1997); esto se ratifica con los resultados obtenidos por Stranghetti & Taroda Ranga (1997) en un bosque estacional mesófilo semidecíduo y lo reportado por Pedrão & Stranghetti (2001) en un bosque de galería cercano al área estudiada.

La fructificación en el conjunto de las especies que la presenta, se mantiene todo el año, esto aumenta las posibilidades de dispersión pues en épocas de menos follaje (sequía) se favorece la dispersión por el viento; en el período de las precipitaciones se favorece la germinación y el crecimiento de las plántulas, al caer las diásporas al suelo húmedo, ya que las lluvias favorecen la descomposición de la hojarasca y la liberación de nutrientes en el suelo, lo que minimiza la mortalidad de las semillas y daría tiempo suficiente para el desarrollo del sistema radicular antes de la próxima estación seca (Fournier & Salas, 1976; Van Schaik, 1993), también la vida animal es más activa y ayuda al traslado de las diásporas. Morrelato *et al.*, (1989) y Penhalber & Mantovani, (1997), también verificaron picos de fructificación sobrepuestos a los de floración como fue observado en este estudio.

Según Leigh, (1992), el estudio del comportamiento fenológico permite la comprensión de los patrones de estacionalidad en el ciclo de vida de los vegetales a través de las relaciones de las fenofases con los factores bióticos (polinizadores, dispersores y depredadores) y abióticos (variaciones climáticas), estos ciclos pueden surgir como respuesta directa a la alternancia entre la estación seca y lluviosa. Para el bosque como conjunto, los ciclos estacionales fortalecen la cooperación entre las plantas y

los animales, la producción de hojas beneficia a los folívoros, la floración a los polinizadores y la fructificación a los frugívoros que actúan como dispersores. El bosque funciona ajustando sus fenofases a la disponibilidad de estos agentes, por lo que debe hacerlo escalonadamente para evitar competencias inútiles y épocas muy ricas en hojas, flores y frutos y otras épocas de hambre para ellos.

Los resultados del comportamiento de estas especies corroboran el ajuste de las fenofases: durante todo el año hay hojas para los folívoros (que aumenta al inicio de las lluvias del verano), cuando lógicamente aumenta la vida animal, así mismo aumenta la floración y fructificación, esta última se incrementa con las lluvias más fuertes garantizando la germinación de las diásporas.

Estos trabajos sobre los aspectos fenológicos deben ampliarse con el estudio de más especies y extenderse a otros bosques similares, para comprender mejor el funcionamiento de estas comunidades.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por el Centro Universitario de Río Preto (UNIRP), de São José de Río Preto, Estado de São Paulo, Brasil, por el financiamiento del Proyecto de Investigación: "Aspectos fenológicos y producción de hojarasca en un fragmento forestal del Sitio São Pedro, Municipio de Potirendaba, São Paulo".

BIBLIOGRAFÍA

- Arid FM, Castro PRM, Barcha SF. 1975. Solos derivados da formação Bauru na região Norte Ocidental do Estado de São Paulo. *Naturalia* 1: 1-24.
- Barcha SF, Arid FM. 1971. Estudo de evapotranspiração na região Norte-Occidental do Estado de São Paulo. *Fac. Ciências e Letras Votuporanga, Revista Ciências* 1: 99-122.
- Bernacci LC, Leitão Filho HF. 1996. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, S.P. *Rev. brasil Bot* 19 (2):149-164.
- Foster RB. Ciclo estacional de caída de frutos en la Isla de Barro Colorado. En: Leigh EG, Rand AS, Windsor DM. *Ecología de un Bosque Tropical*. Bogotá. Ed. Presencia. 1992: 219-241.
- Fournier LA, Salas S. 1966. Algunas observaciones sobre la dinámica de la floración en el bosque húmedo de Villa Colón. *Rev. Biol. Trop.* 14: 75-85.
- Jackson JF. 1978. Seasonality of flowering and leaf fall in Brazilian subtropical lower montane moist forest. *Biotropica* 10:38-42.

Leigh, Jr. EG. Introducción: la selección natural y los ciclos del Bosque. En: Leigh EG, Rand AS, Windsor DM. Ecología de un Bosque Tropical. Bogota. Ed. Presencia. 1992: 175-178.

Leitão-Filho, HF 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo 16: 107-206.

Morellato, LPC, Rodrigues, RR. Leitão Filho, HF, Joly AC. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundáí, São Paulo. Rev. brasil. Bot. 12 (1/2): 85-98.

Pedraõ II, Stranghetti V. 2001. Consideração sobre Floração e Fructificação das espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e lianas de um trecho de Riberão Borá, Potirendaba, São Paulo. Rev. Jard. Bot. Nac. (La Habana) 22 (2):215-219.

Penhalber DE F, Mantovani W. 1997. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. Rev. brasil. Bot. 20 (2): 205-220.

Polo M, Felipe MG. 1995. Fenologia de *Copaifera langsdorfii* Desf. Livro de Resumos do XLVI Congresso Nacional de Botânica, pp. 176-177.

Richards PW. 1952. The tropical rain forest. Cambridge.

Stranghetti V, Taroda Ranga N. 1997. Phenological aspects of flowering and fruiting at the Ecological Station of Paulo de Faria, SP-Brazil. Tropical Ecology. 38 (2): 323-327.

Stranghetti V, Berazaín R, Almeida D, Gímenez LR, Pedraõ II. 2000. Fitossociologia de um fragmento florestal do sitio São Pedro, Municipio de Potirendaba-São Paulo- Brasil. Rev. Jard. Bot. Nac. (La Habana) 21 (1): 95-102.

Van Schaik CP. 1993. The phenology of tropical forest: adaptative significance and consequences for primary consumers. Rev. Ecol. Syst. 24:353-377.

Vilamajó D, Menéndez L. Fenología de algunas especies importantes en Sierra del Rosario. En: Herrera RA, Menéndez L, Rodríguez ME, García EE. Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba. Montevideo. ROSTLAC. 1988: 243-259.

Recibido: 26 de junio del 2002.

Direcc. de los autores: *Centro Universitário de Rio Preto - UNIRP. Rua Yvette G. Atique, 45, 15025-400. São José do Rio Preto, SP, Brasil. **Jardín Botánico Nacional, Carretera "El Rocío" km 3 ½, Calabazar, Boyeros. CP. 19230, Ciudad de La Habana, Cuba. ***Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de la Habana. Calle 25 # 455 e/J e I Vedado. Plaza 10400. Ciudad de la Habana, Cuba.

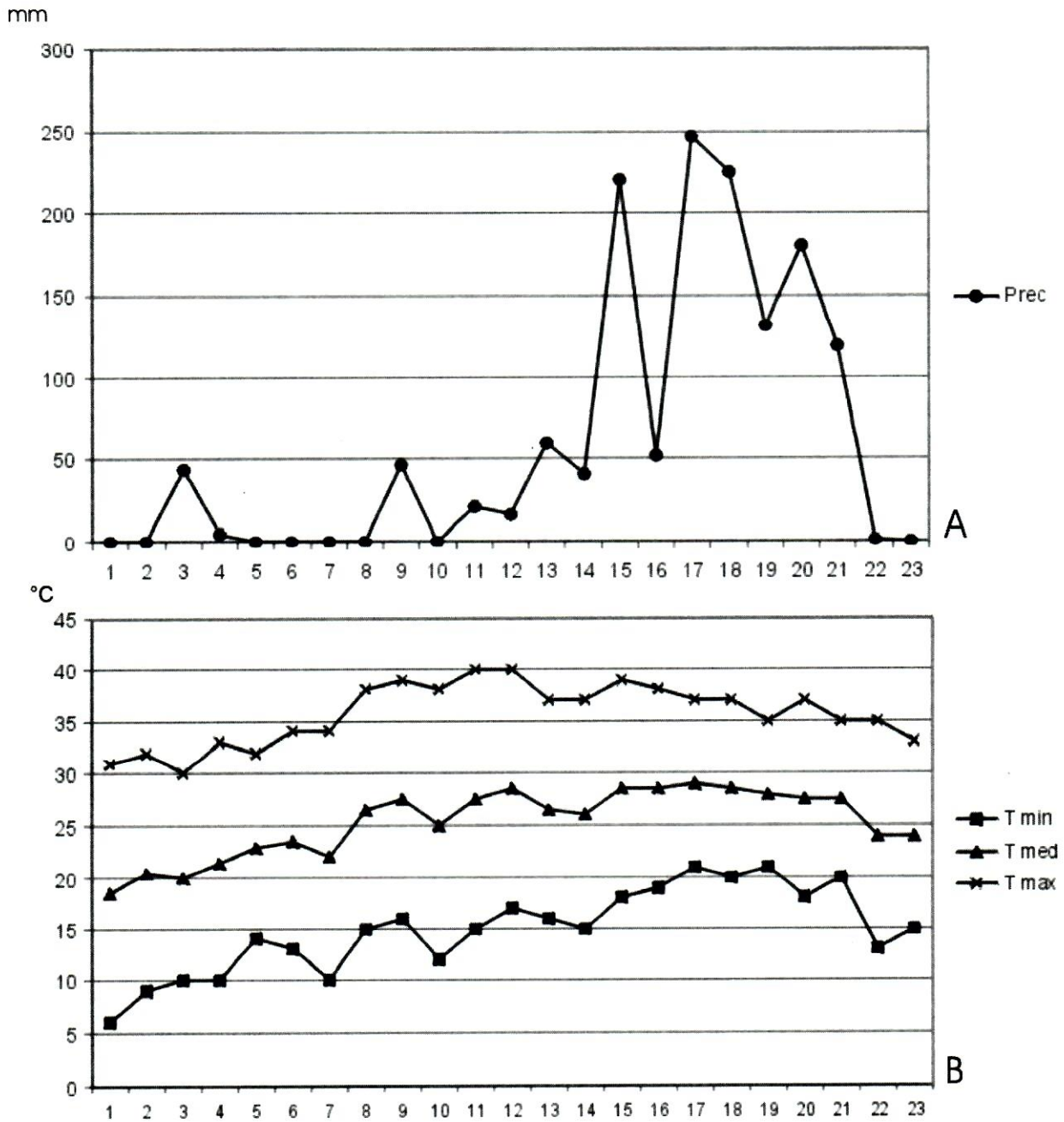


Fig. 2. Comportamiento del clima (mediciones quincenales): A- Precipitaciones (prec.) en milímetros (mm) B- Temperaturas en grados centígrados (°C): Tmin: temperaturas mínimas absolutas, Tmed: temperaturas medias, Tmax: temperaturas máximas absolutas

Leyenda del eje horizontal (valores quincenales)

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1- 27 mayo 1999 | 13- 11 noviembre 1999 |
| 2- 10 junio 1999 | 14- 29 noviembre 1999 |
| 3- 24 junio 1999 | 15- 18 diciembre 1999 |
| 4- 08 julio 1999 | 16- 29 diciembre 1999 |
| 5- 23 julio 1999 | 17- 11 enero 2000 |
| 6- 05 agosto 1999 | 18- 03 febrero 2000 |
| 7- 19 agosto 1999 | 19- 17 febrero 2000 |
| 8- 02 septiembre 1999 | 20- 15 marzo 2000 |
| 9- 16 septiembre 1999 | 21- 04 abril 2000 |
| 10- 30 septiembre 1999 | 22- 26 abril 2000 |
| 11- 11 octubre 1999 | 23- 10 mayo 2000 |
| 12- 28 octubre 1999 | |

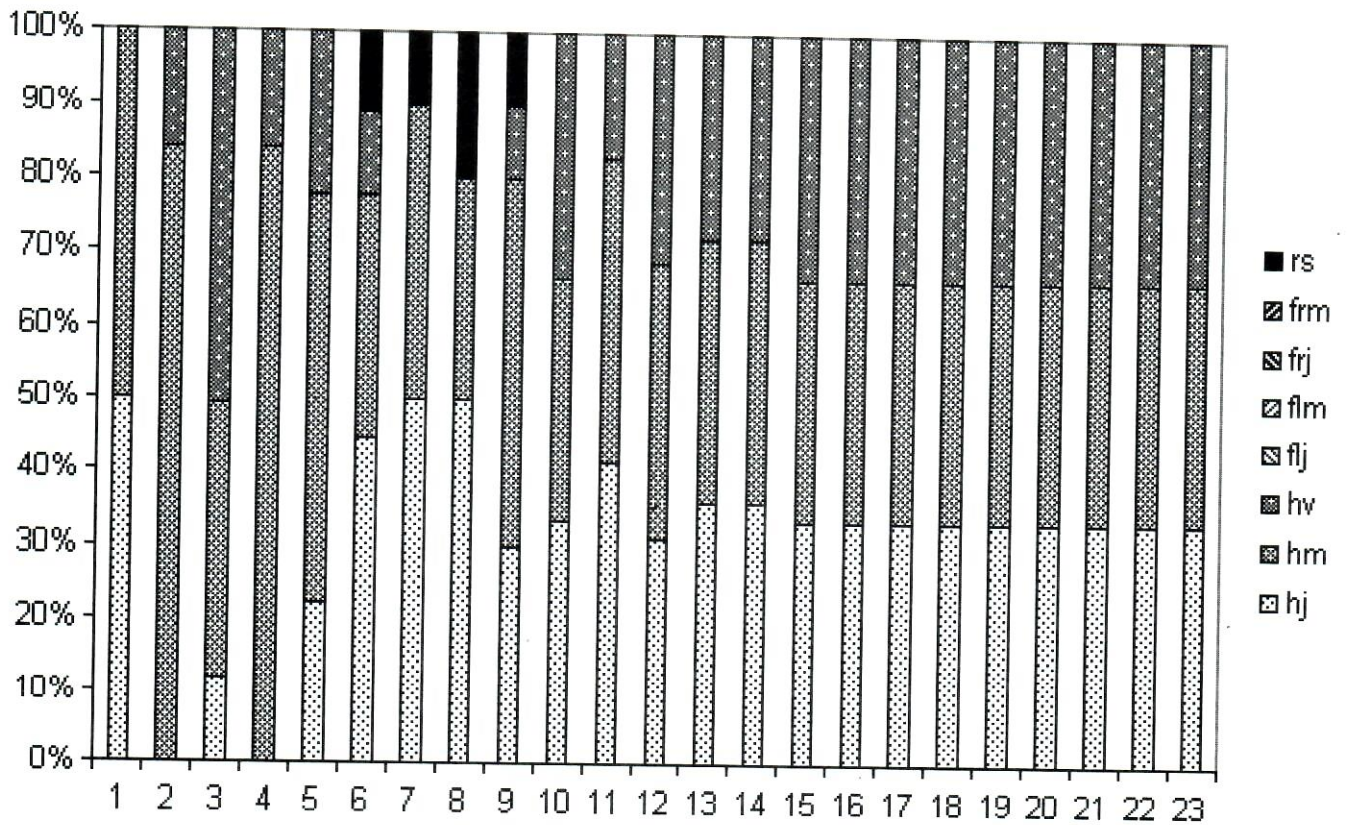


Fig. 3. Fenofases de *Copaifera langsdorffii* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

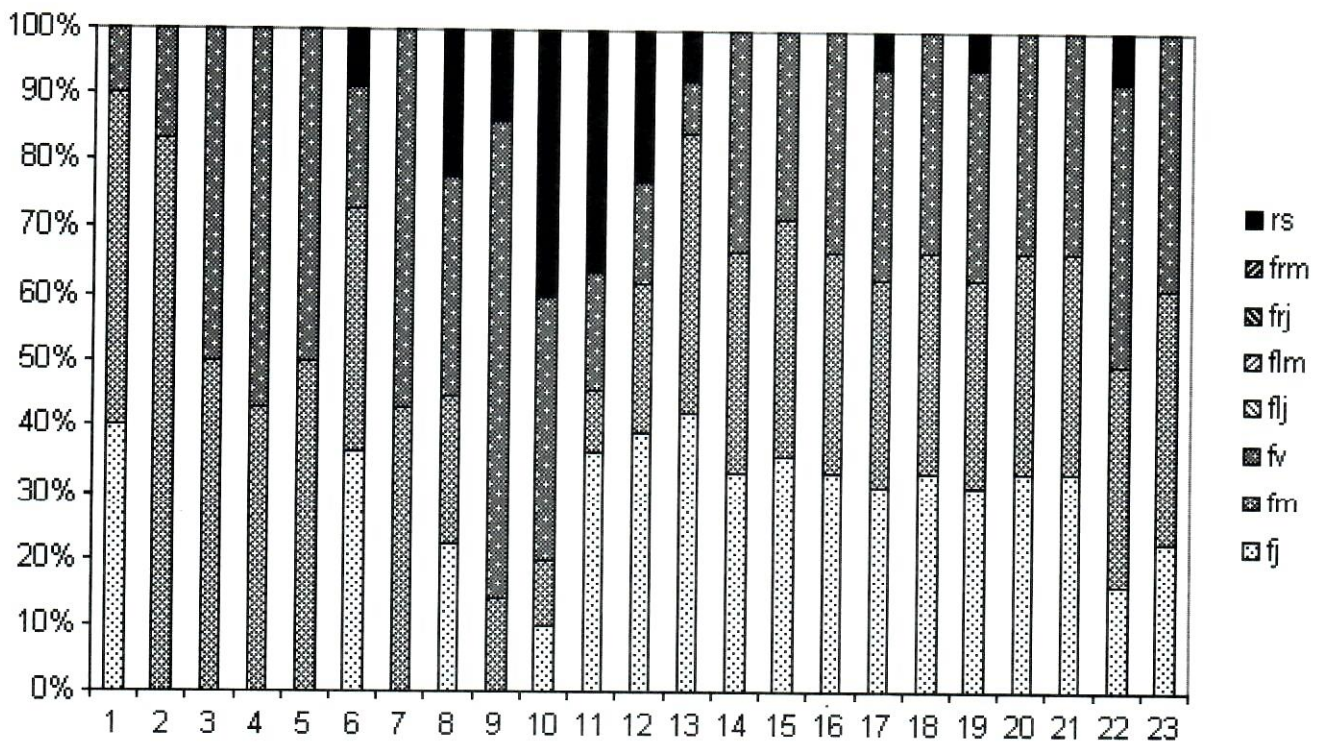


Fig. 4. Fenofases de *Qualea grandiflora* (leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

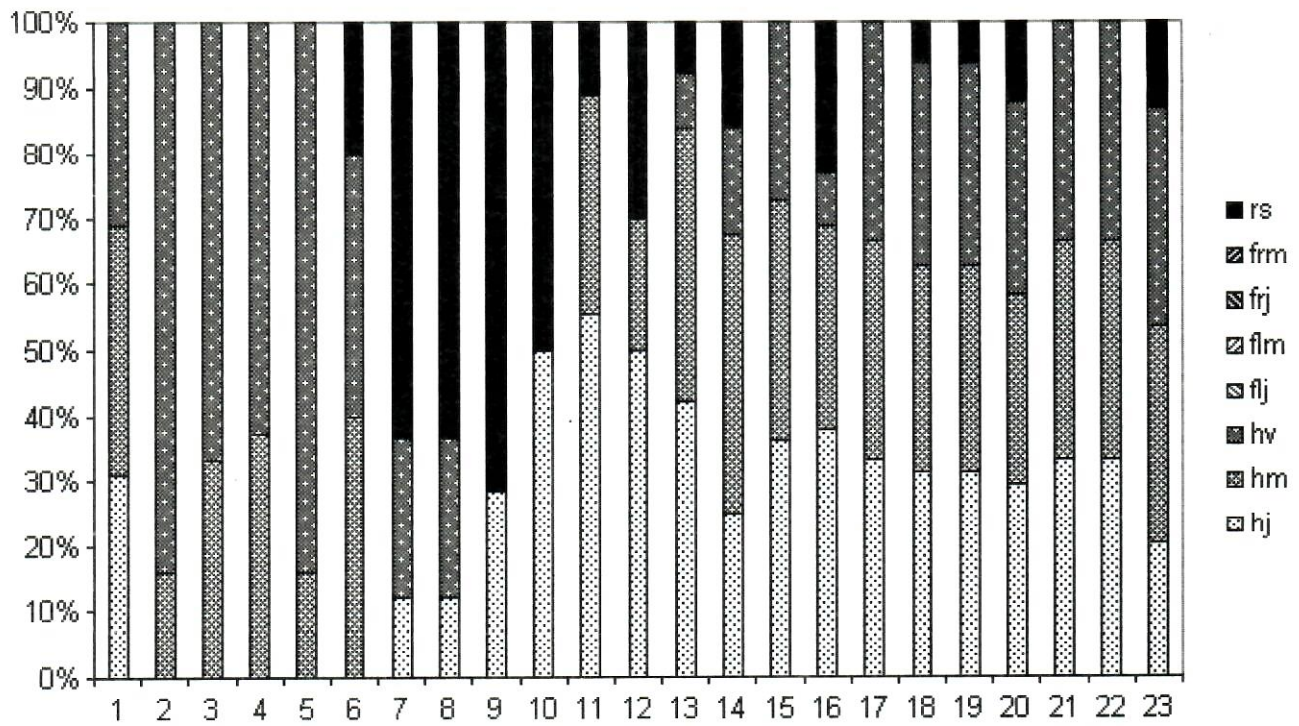


Fig. 5. Fenofases de *Guettarda viburnoide* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

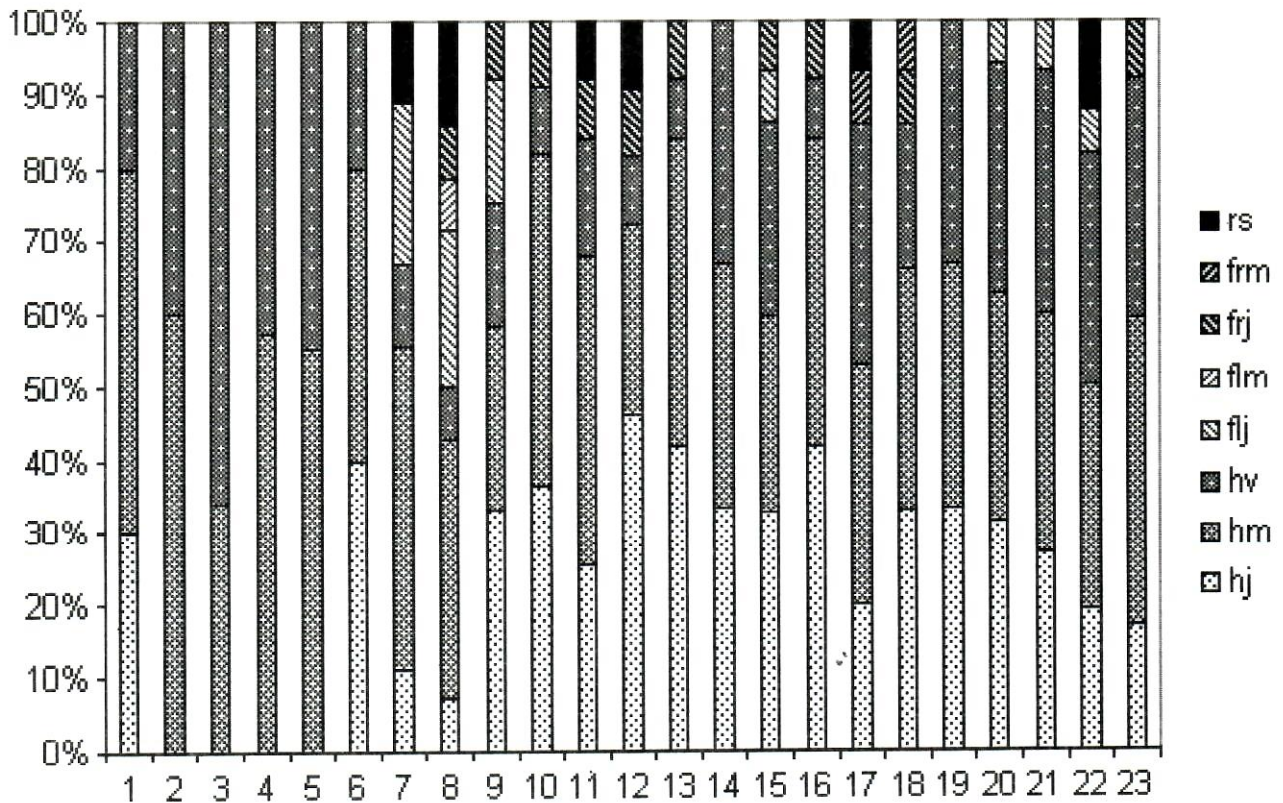


Fig. 6. Fenofases de *Alibertia edulis* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

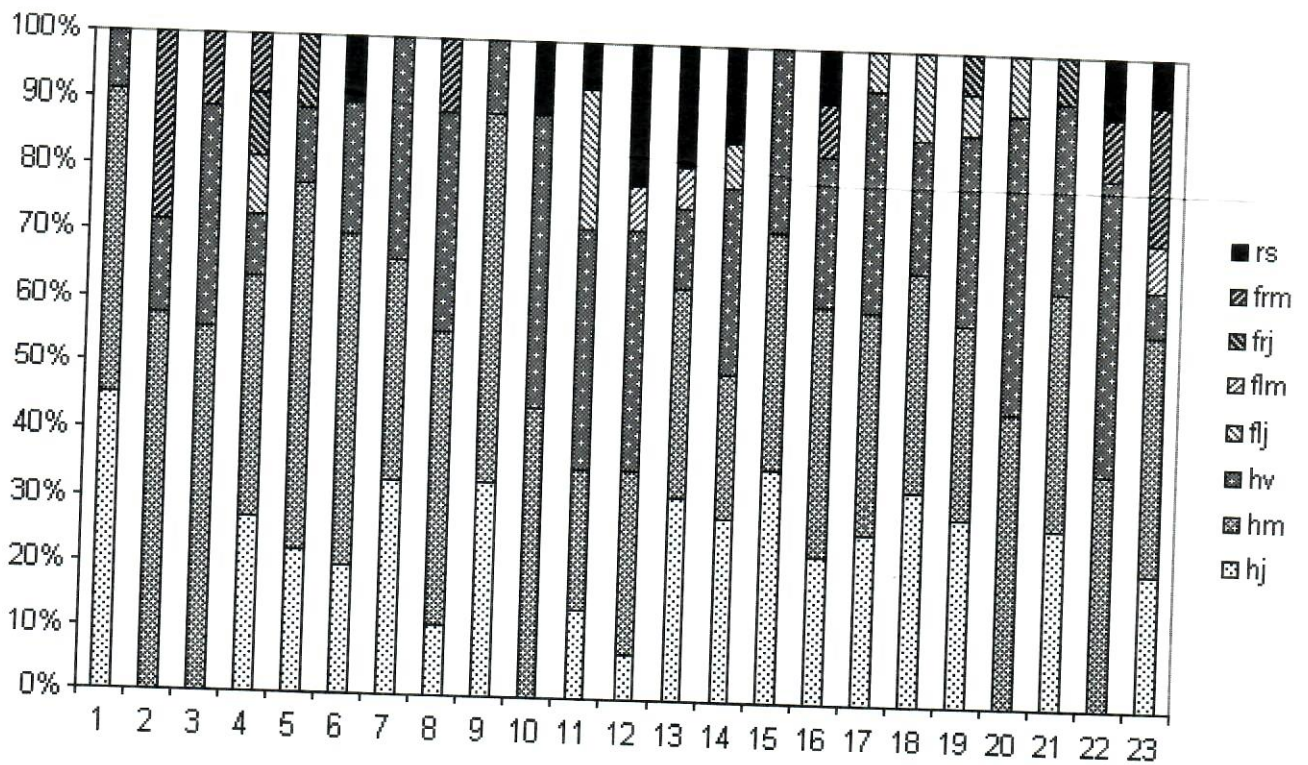


Fig. 7. Fenofases de *Rudgea viburnoides* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

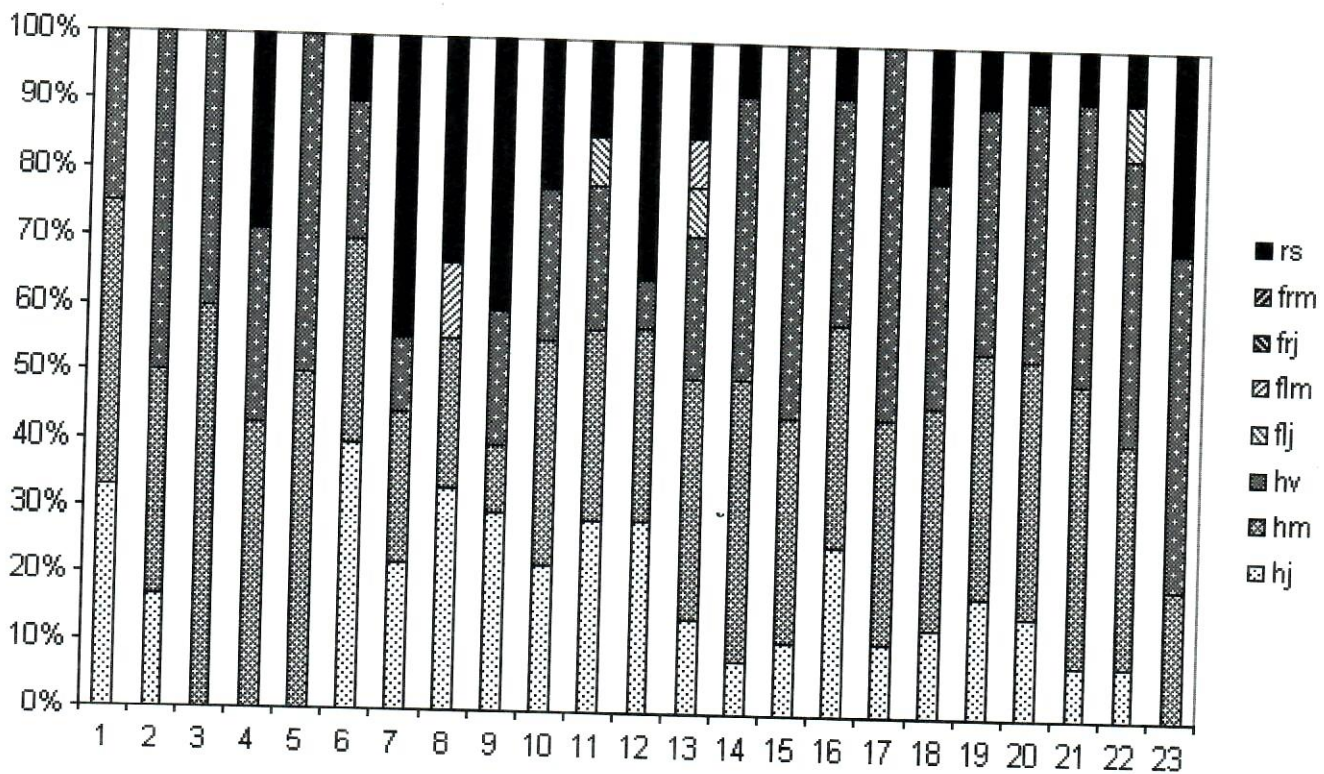


Fig. 8. Fenofases de *Luehea divaricata* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

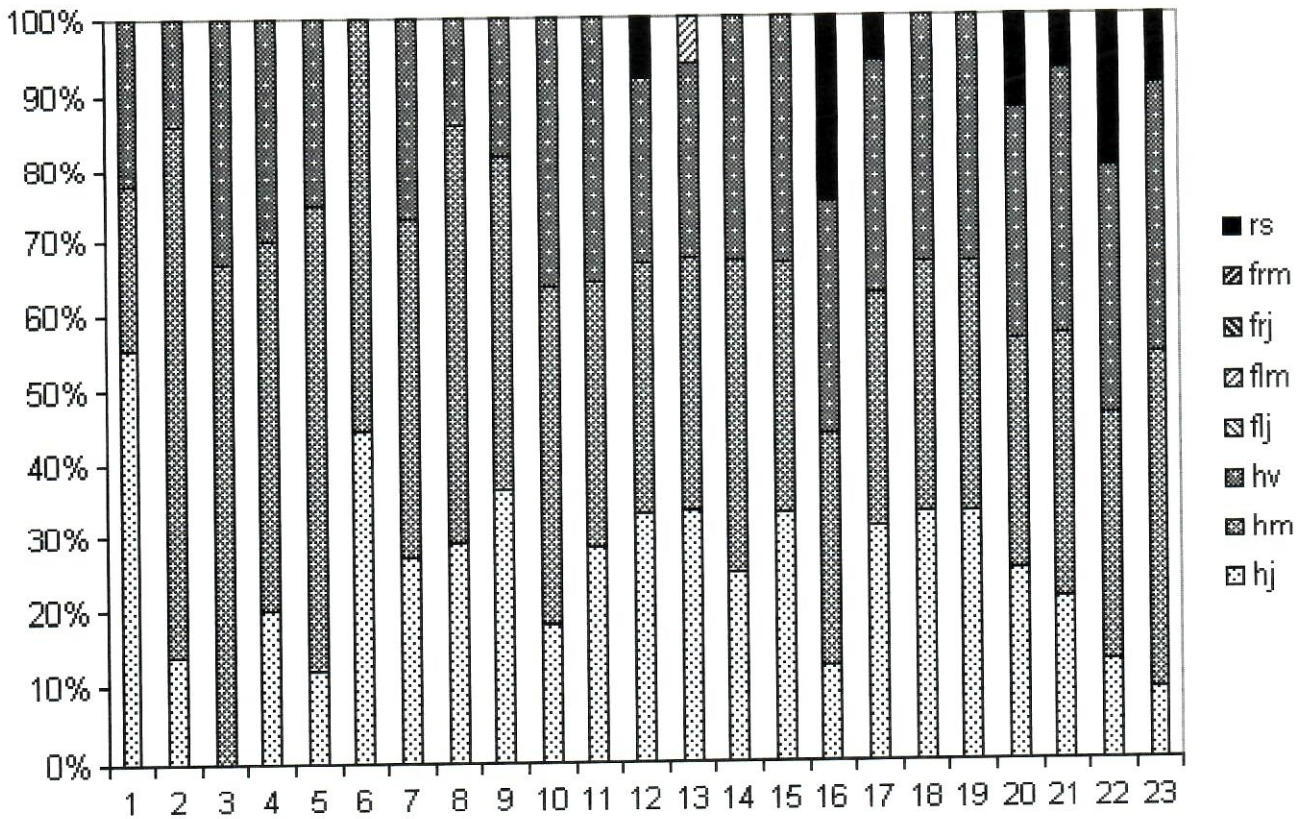


Fig. 9. Fenofases de *Nectandra megapotamica* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

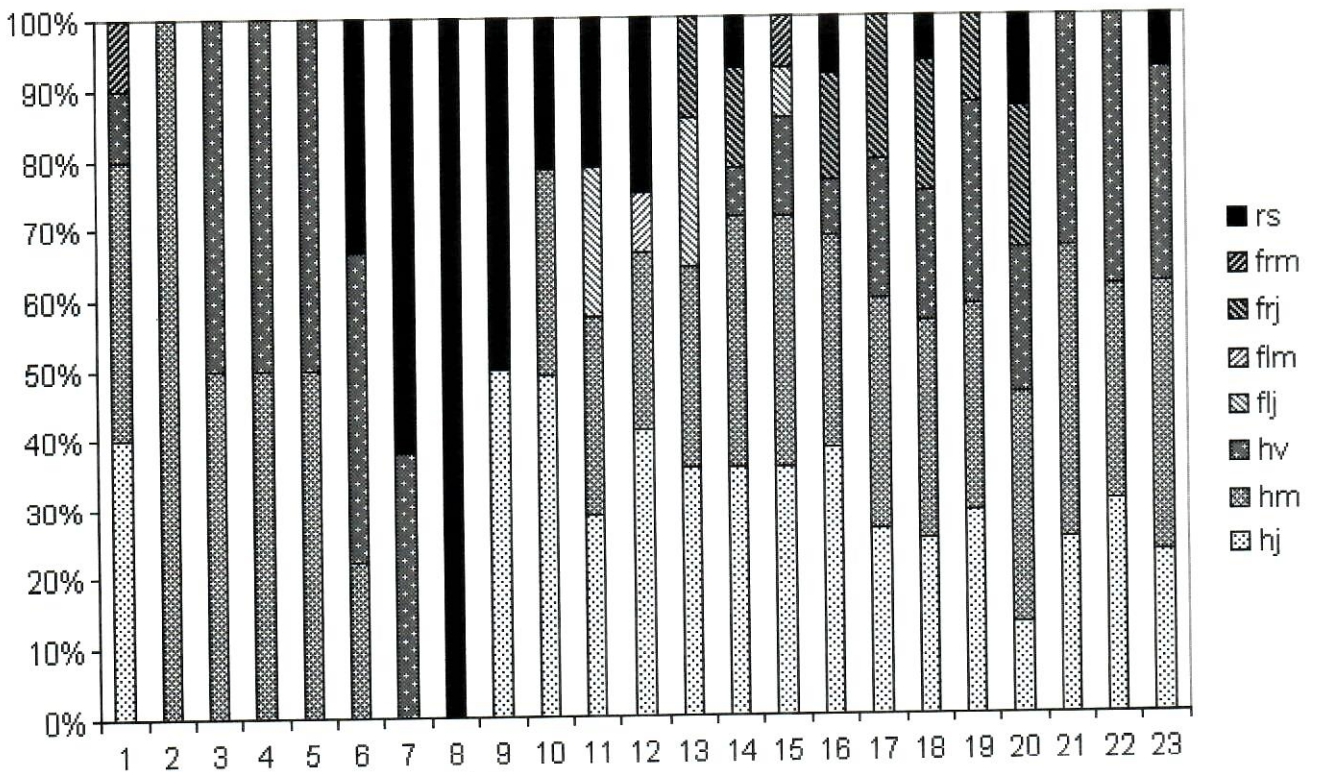


Fig. 10. Fenofases de *Rhamnidium elaeocarpus* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

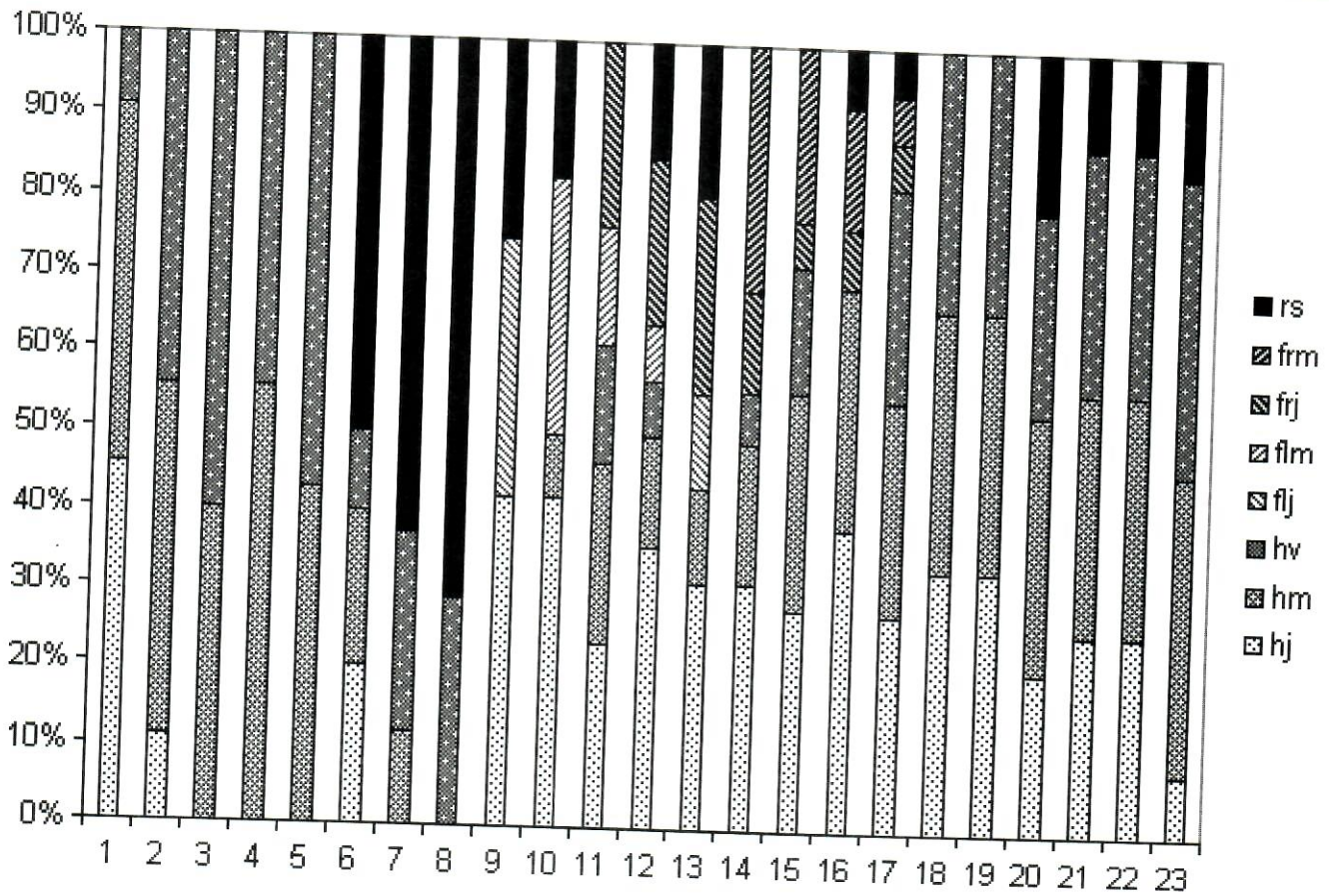


Fig. 11. Fenofases de *Erytroxylum pelleterianum* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

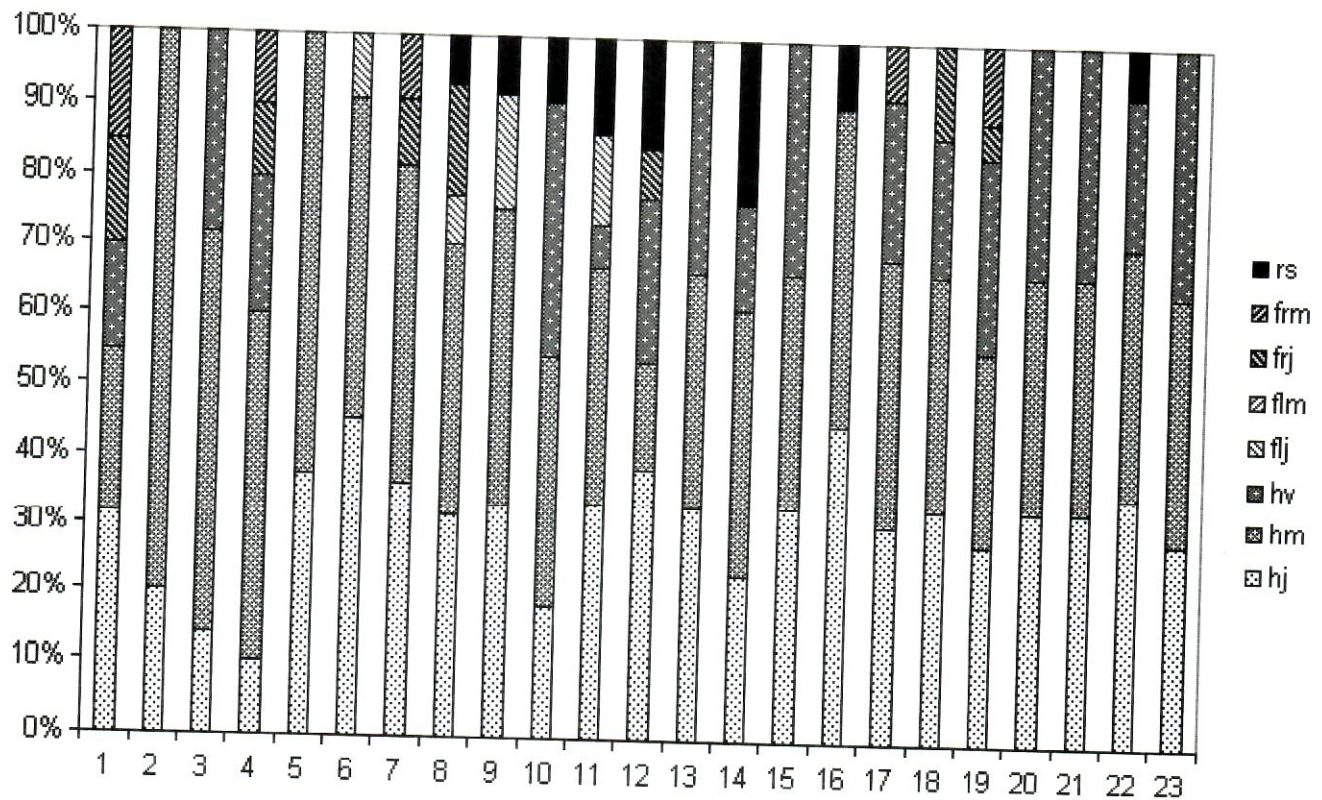


Fig. 12. Fenofases de *Siparuna guianensis* (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).

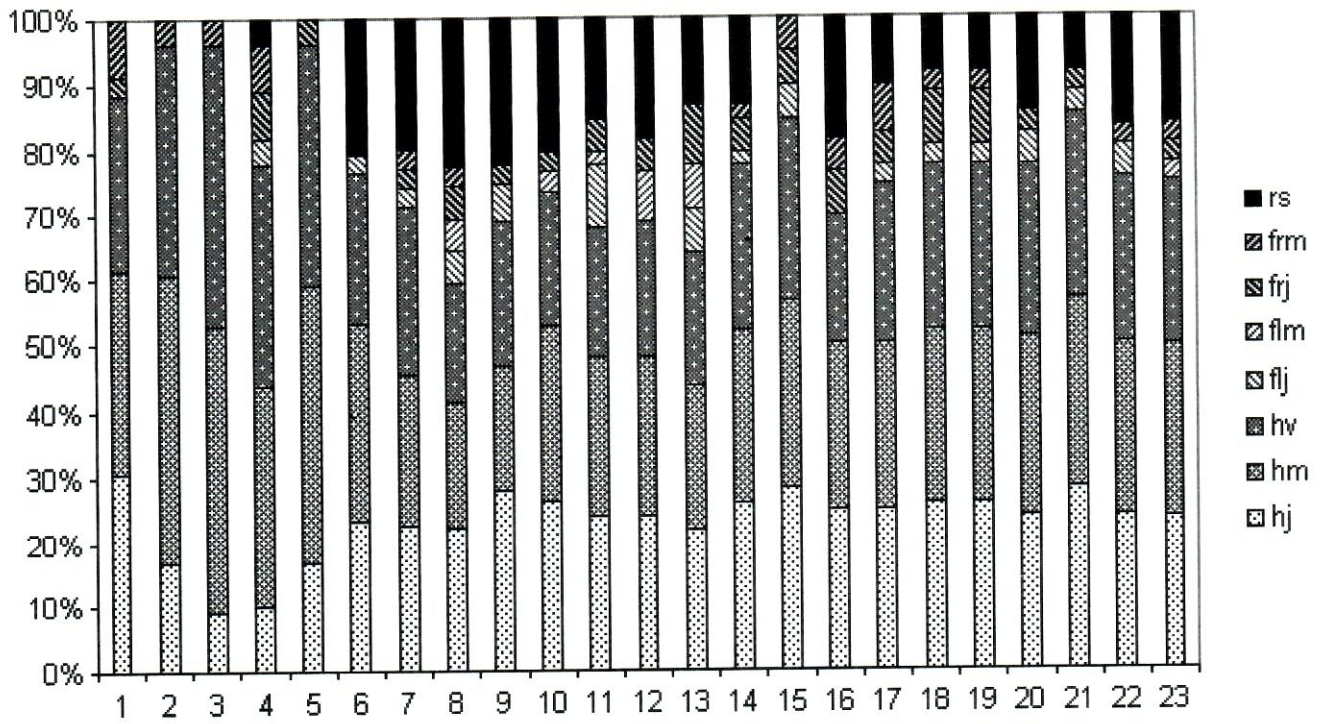


Fig. 13. Comportamiento fenológico del conjunto de las especies (la leyenda del eje horizontal igual que en Figura 2).