

Características del crecimiento de las ramas del guanábano (*Annona muricata* L.) bajo las condiciones de un bosque muy seco tropical¹

M. Yamarte¹, M. Marín², D. Bautista³ y L. Avilán⁴

¹Posgrado de Fruticultura. Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia (LUZ). Apartado 1520. Maracaibo. Estado Zulia 4005. Venezuela.

²Departamento de Botánica. Cátedra de Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia (LUZ). Apartado 15205. Maracaibo. Estado Zulia 4005. Venezuela.

³Posgrado de Horticultura. Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto. Estado Lara. Venezuela.

⁴Instituto de Investigaciones agrícolas (IIA). Sección de Fruticultura. Apartado 4553. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Maracay. Estado Aragua. Venezuela.

Resumen

Con el objeto de estudiar las características de crecimiento vegetativo y reproductivo del guanábano se realizó un ensayo en una granja comercial del municipio Mara (11°02' y 11°07' LN y 71° 58' y 72°10' LO), estado Zulia, Venezuela, durante 7 meses. Se seleccionaron cinco (5) plantas al azar de 7 años de edad, sembradas a pie franco, a una distancia de siembra de 6 m x 6 m. Las variables estudiadas fueron brotes vegetativos (BV), brotes florales (BFL) y épocas de ocurrencia estos. El diseño experimental fue un completamente aleatorizado, tomando como unidad experimental 5 plantas y como repetición 2 ramas por planta. El análisis de las variables se realizó siguiendo la metodología empleada por Costes. Los BV fueron de los tipos: 0 (yemas latentes), 1 (brotes cortos: 1cm), 2 (brotes intermedios: hasta 5cm) y 3 (brotes largos: >5cm) presentándose en forma secuencial a lo largo del eje portador. Los BFL se registraron en las ramas de ordenes VII y VIII formados en los nudos 3 al 5. La ocurrencia de la brotación coincidió con las épocas de precipitación (enero- mayo, julio-diciembre). La ramificación es acrótona y el crecimiento es plagiótropico. **Palabras clave:** *Annona muricata* L., crecimiento, brotación, fenología.

Recibido el 19-10-2001 ● Aceptado el 8-4-2005

¹Autor para la correspondencia emails: myamarte@inia.gov.ve, mariyamarte@cantv.net

Introducción

El guanábano (*Annona muricata* L.) es una planta frutícola perteneciente a la familia de las Anonáceas. Las especies de esta familia son originarias de América Tropical (17, 18, 33, 42), ubicándose el centro de origen de la guanábana en Colombia o Brasil (18, 21). Esta especie se encuentra dispersa tanto en forma silvestre, como cultivada en las Antillas, el Sur de México, Brasil, y las Islas del Pacífico; también, es cultivada en el Sur de Florida, Sureste de China hasta Australia y tierras bajas y calientes del Este y Oeste del África (17, 18).

En Venezuela este rubro ha sido cultivado por muchos años, en el estado Zulia existe actualmente una superficie cosechada de 415 hectáreas (13). En los últimos años el guanábano ha venido tomado importancia económica por la alta demanda de su fruta, tanto para el consumo fresco, como para la industria de helados, jugos, concentrados, yogures y néctares (3, 9, 34), como pulpa congelada existe grandes perspectivas para la exportación (1, 17, 27, 34, 44).

A pesar de la alta demanda de este frutal (48), su explotación comer-

cial se ve limitada por diversos factores. Entre los más importantes se señalan, la propagación por semilla de las plantas (21, 22), problemas de escasa floración (10, 28), deficiente manejo del cultivo (3, 17, 49), alta incidencia de plagas (4, 7) y enfermedades (46) y falta de la técnica de poda (19, 44).

En consecuencia, son pocas las investigaciones realizadas en el cultivo (17, 32), así mismo, es escasa la información técnico-científica sobre el manejo del cultivo (17) y menos aún, se ha estudiado el hábito de crecimiento vegetativo (5) y reproductivo de la planta (5, 6), y las épocas de ocurrencia de las diferentes fenofases que se suceden en cada ciclo del cultivo, y su relación con las condiciones climáticas predominante en las zonas productivas. Esa información se considera básica para investigaciones y desarrollo de programas de manejo en los cultivos tropicales (2, 24, 26, 30). Por consiguiente, se consideró importante estudiar las características de las ramas y la fenología del guanábano bajo las condiciones de un Bosque muy Seco Tropical.

Materiales y métodos

Ubicación de la investigación.

El estudio se realizó en una granja comercial, ubicada en el sector Los Mayales, municipio Mara (11°02' y 11°07' Latitud Norte y 71°58' y 72° 10' Longitud Oeste), es-

tado Zulia (35, 38). La investigación fue realizada durante 7 meses (Abril a Octubre, 1997). La zona se encuentra en la parte noroccidental del estado Zulia, dentro del área de la Altiplanicie de Maracaibo. Según Holdrige esta zona corresponde a un

Bosque muy Seco Tropical, presenta un régimen de distribución bimodal de lluvias irregular entre 500 y 600 mm anual, presentándose dos picos de máxima precipitación en los meses de mayo y octubre, con dos mínimos en diciembre-enero y julio-agosto.

La temperatura promedio anual es de 27°C, la evapotranspiración de 2.500 mm anual y la humedad relativa de 70% (38). Los suelos en general, presentan baja fertilidad natural y pH alrededor de 5,5; con una capa superficial de textura arenosa o franco-arenosa, variando en espesor de 0 a 90 cm, sobre un horizonte argílico de textura más fina Franco-Arcillo-arenosa (40). Estos suelos, según el Sistema de Clasificación de suelos "Soil Taxonomy", se clasifican como Aridisoles.

Material experimental.

Se utilizaron plantas de guanábano de 7 años de edad, sembradas a pie franco una distancia de 6m x 6m. Se tomó una muestra de 5 plantas seleccionadas al azar (16, 25), de un lote de 176 plantas, las cuales presentaron uniformidad en cuanto a tamaño y manejo. Para las observaciones y mediciones, las copas de las plantas fueron seccionadas en dos mitades, trazando una línea imaginaria en dirección Norte-Sur por el eje central de cada planta. Así, cada planta dio origen a una mitad Este (E) y una Oeste (O), representada por cuadrante 1 (C1) y cuadrante 2 (C2). En cada mitad se seleccionó al azar una rama, a partir del orden VI.

Variables estudiadas.

Las variables estudiadas fueron: brotes vegetativos (BV), brotes flora-

les (BFL) y época de ocurrencia. El diseño experimental fue un completamente aleatorizado, tomando como unidad experimental cinco (5) plantas y como repetición dos (2) ramas por planta con orientación cardinal.

El análisis de las variables se realizó siguiendo la metodología empleada por Costes (14), donde la producción axilar soportada por cada nudo se representó utilizando la siguiente escala : 0 yemas en reposo, 1 brotes cortos (<5cm), 2 brotes medianos (6 y 19 cm), 3 brotes largos (>20cm) y 4 brotes florales. La secuencia de eventos se definió como variables cualitativas y fueron interpretadas por los métodos de comparación de secuencias y análisis exploratorio (14, 15).

La comparación de secuencias, consistió en confrontar la secuencias de eventos, tomando la primera secuencia como punto de referencia, y las demás se usaron para los análisis. El análisis de estas fueron transformadas de acuerdo a cuatro (4) operaciones elementales: sustitución (s), que significa el reemplazo de un elemento de la secuencia por otro; semejanza (m), cuando los elementos son idénticos; inserción (i), cuando aparece un elemento; y supresión (d) cuando se quita o elimina un elemento.

El análisis exploratorio de secuencias de muestras, estriba en la descripción de la distribución empírica de los diferentes símbolos en el eje portador, los cuales se agruparon según su intensidad, de acuerdo al rango del nudo, y manifestando la relativa frecuencia de cada valor según el tipo de brote. Para este análisis, den-

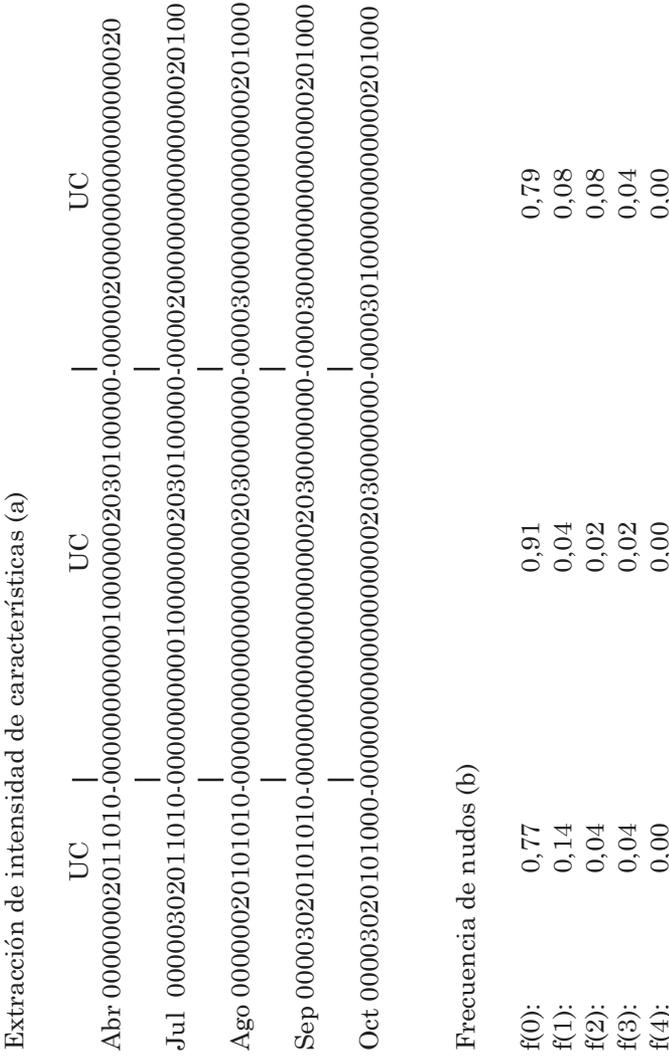


Figura 2. Análisis exploratorio de secuencia de muestras por tipo de brote. Extracción de intensidad de características (a). Frecuencia de nudos (b).

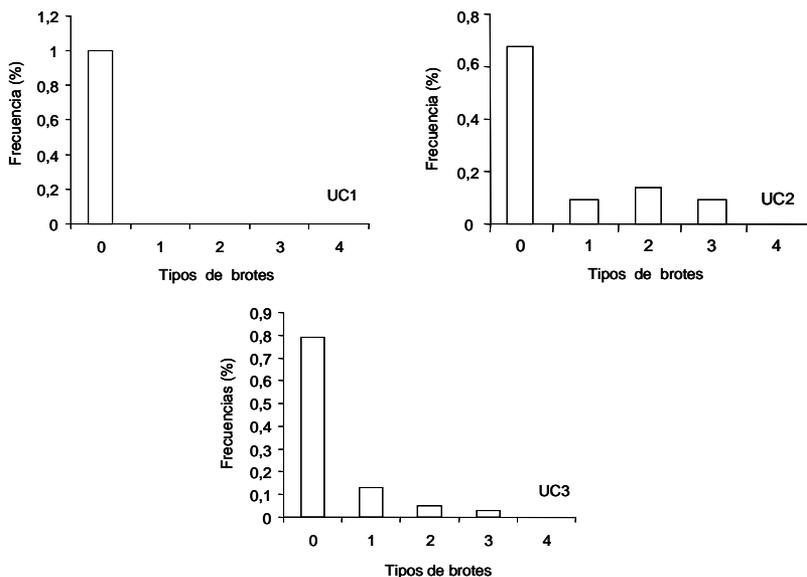


Figura 3. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2, UC3) en el eje portador. Cuadrante Este 1 (C1). Planta 1 (PL1).

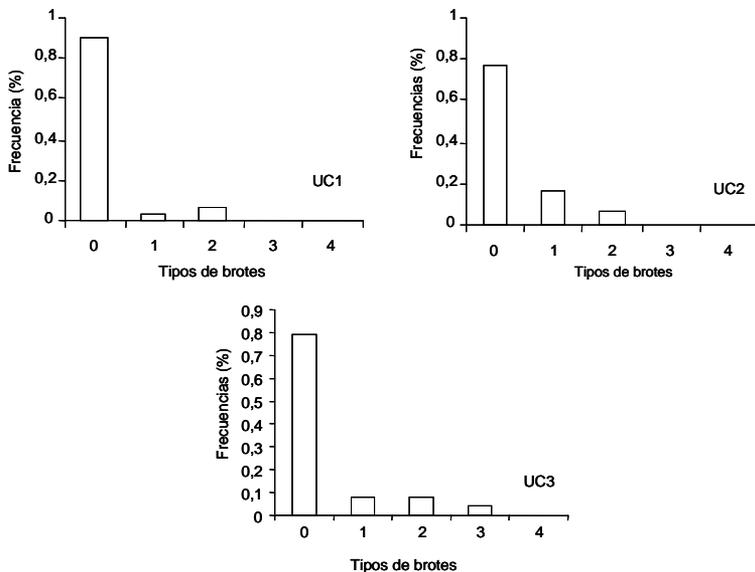


Figura 4. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2, UC3) en el eje portador. Cuadrante Oeste 2 (C2). Planta 1 (PL1).

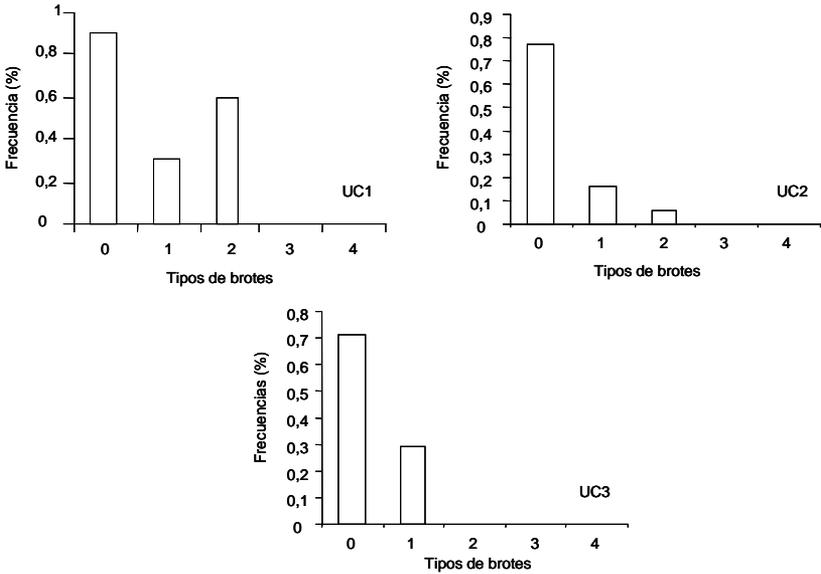


Figura 5. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2, UC3) en el eje portador. Cuadrante Este 1 (C1). Planta 2 (PL2).

El promedio de yemas en reposo fue de 77,56%, lo cual indica la alta capacidad de brotación de las ramas portadoras o ejes parentales, que puede ser inducida por prácticas de manejo tales como poda, despunte y riegos adecuados. La formación de las estructuras 1, 2, 3 y 4 es proporcio-

nalmente muy baja y su aparición se concentra en las épocas de lluvia; mientras tanto, en los períodos de sequía el crecimiento y la ramificación se paralizan. Las variaciones en el número de secciones (unidades de crecimientos) de la rama parental pueden ser atribuidas a la influencia

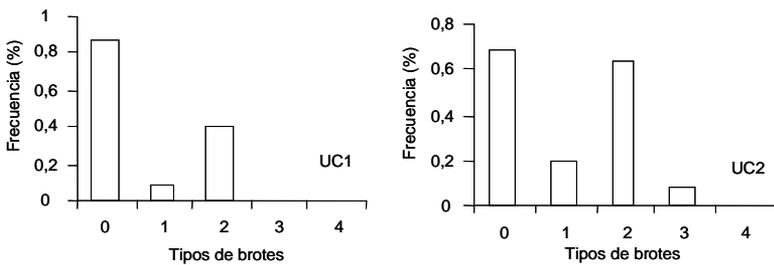


Figura 6. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2) en el eje portador. Cuadrante Oeste 2 (C2). Planta 2 (PL2).

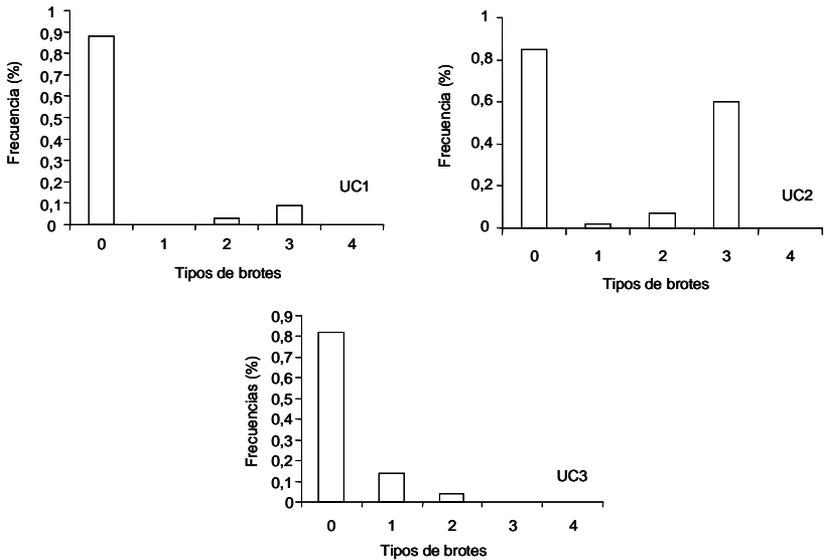


Figura 7. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2, UC3) en el eje portador. Cuadrante Este 1 (C1). Planta 3 (PL3).

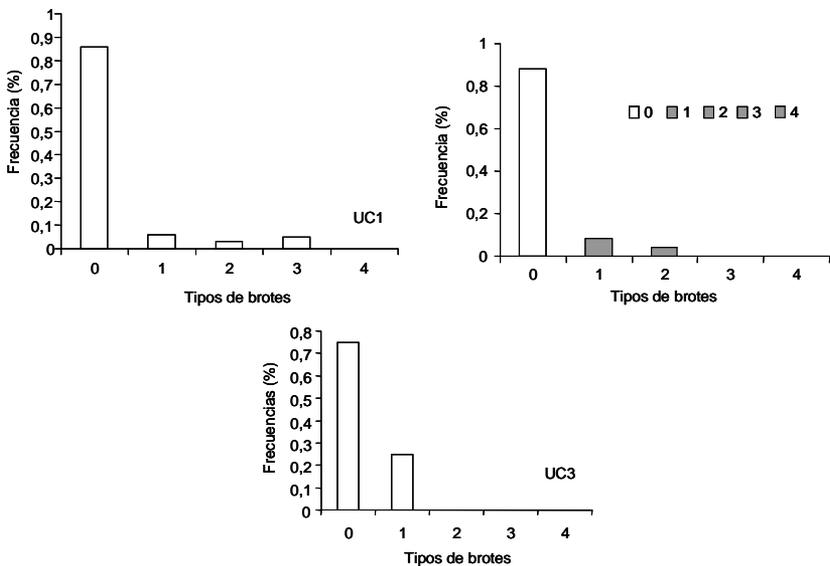


Figura 8. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2, UC3) en el eje portador. Cuadrante Oeste 2 (C2). Planta 3 (PL3).

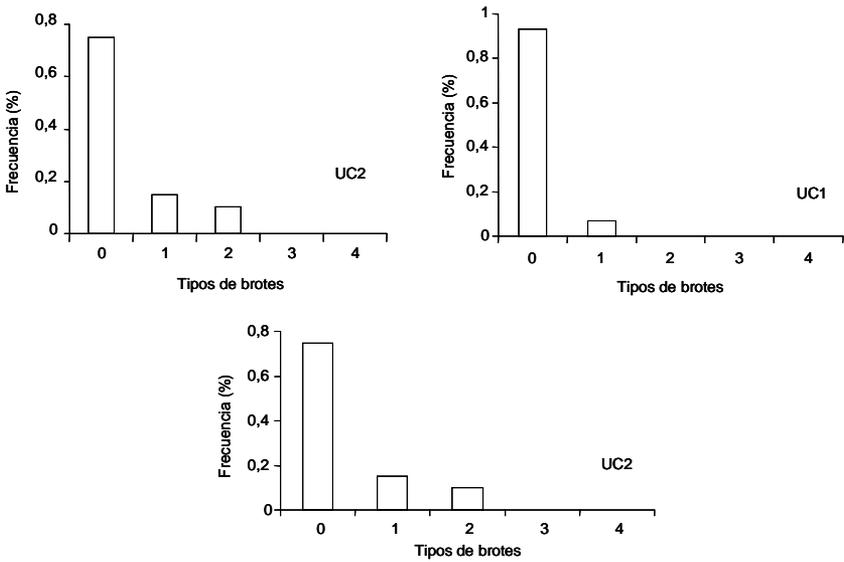


Figura 9. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2, UC3) en el eje portador. Cuadrante Este 1 (C1). Planta 4 (PL4).

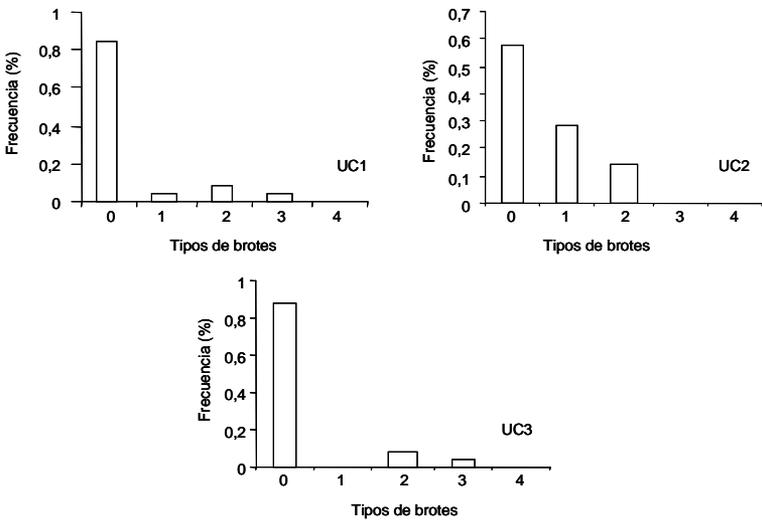


Figura 10. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1, UC2, UC3) en el eje portador. Cuadrante Oeste 2 (C2). Planta 4 (PL4).

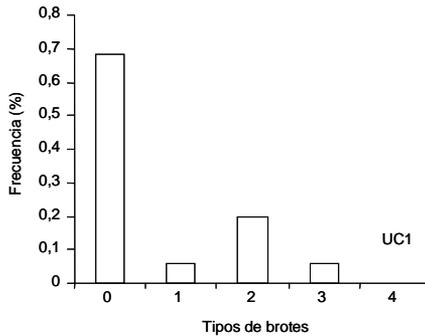


Figura 11. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1) en el eje portador. Cuadrante este 1 (C1). Planta 5 (PL5).

genética de las plantas originadas por semilla; y por otra parte pudieran estar sujetas a las condiciones ambientales y el manejo del cultivo (41, 47).

Brotos florales (BFL).

En las ramas de orden VI no se registraron brotes florales, en consecuencia, los BFL fueron observados en las ramas laterales de orden VII y VIII, originados en los diferentes nudos a lo largo de los ejes portadores de yemas, resultando entre los nudos 3 y 5 donde se formaron el mayor número. En la figura 12 se muestra las frecuencias de BFL, en la cual se observa que esta variable se presentó durante todo el periodo de evaluación, pero con mayor frecuencia en los meses de julio, septiembre y octubre, meses en los cuales ocurrieron las mayores precipitaciones (figura 13), coincidiendo, así mismo, con los BV del eje parental, evidenciándose que el tipo de crecimiento que caracteriza a las anonáceas es continuo (11, 29).

El proceso de floración de este cultivo, aparentemente está relacio-

nada con la brotación que crece simultáneamente con la rama parental (orden VI), coincidiendo estos resultados con los reportados en el guanábano, bajo las condiciones de clima y suelo de La Mesa del Departamento de Cundinamarca, Colombia (43). Por otro lado, en anonáceas como el Chirimoyo, se ha determinado que el proceso de floración ocurre en forma simultánea a la brotación (11), como se observe en este estudio.

Fenología.

En la figura 14, se muestra en forma esquemática el comportamiento fenológico del guanábano bajo las condiciones de clima y suelo del municipio Mara, estado Zulia. La producción axilar de brotes en el eje portador se observó con mayor frecuencia durante los meses de agosto y septiembre, mientras que durante los meses de mayo y junio no se registró ningún cambio en las mediciones, por lo que en este periodo las yemas se consideraron en estado de reposo. En cuanto a los brotes florales se presen-



Figura 14. Fenología del guanábano (*Annona muricata* L.) bajo las condiciones edafoclimaticas del municipio Mara, estado Zulia

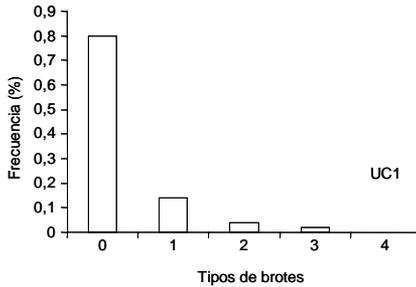
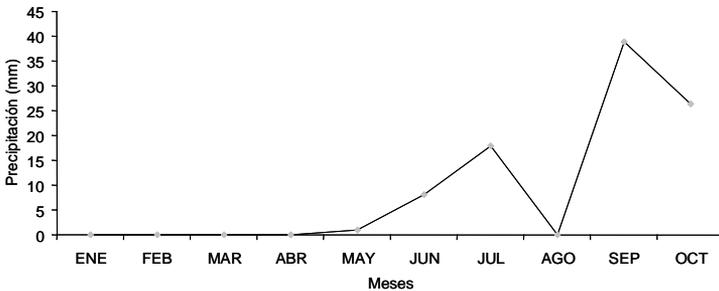


Figura 12. Frecuencia (%) de los brotes formados (0, 1, 2, 3 y 4) por unidad de crecimiento (UC1) en el eje portador. Cuadrante Oeste 2 (C2). Planta 5 (PL5)



Fuente: M.A.R.N.R – Región Zulia. División de Información Ambiental. Estación: Centro Frutícola.

Figura 13. Distribución de la precipitación (mm) en el municipio Mara. Enero-Octubre, 1997

taron durante todo el periodo de estudio; sin embargo, la mayor frecuencia de floración fue observada durante el mes de septiembre. Tanto la brotación vegetativa, como la reproductiva aparecieron durante los meses de lluvia.

En general, los árboles de guanábano tienden a florecer y fructificar durante todo el año, en especial

cuando son adultos; sin embargo, en este caso existieron épocas definidas. Un hecho similar ha sido observado en el Valle del Cauca en Colombia (19, 20), donde predomina un microclima con una distribución de la precipitación en forma bimodal durante el cual se presentan dos picos de floración, entre junio y agosto con una floración menos intensa en diciembre (19).

Conclusiones

En las ramas de orden VI, la brotación fue en su mayoría vegetativa, teniéndose una alta proporción de yemas en reposo (77,56%), en relación con los otros tipos de brotes.

La brotación reproductiva se localizó en los ejes de orden VII y VIII,

ocurriendo esta entre los nudos 3 y 5 de estos ejes.

La brotación vegetativa ocurrió en los meses de julio a septiembre y la floración en septiembre y octubre, meses donde se observaron las mayores precipitaciones.

Recomendaciones

Realizar el estudio a partir de vivero para poder establecer los modelos de predicción de la ocurrencia de los eventos estudiados, que permitan caracterizar y distinguir el comportamiento de materiales de guanábano desde etapas de desarrollo temprano, con la finalidad de conformar

la estructura de la planta más adecuada.

Estudiar las características de las ramas del guanábano tanto en plantas obtenidas por propagación sexual como asexual.

Realizar el estudio durante dos ciclos continuos de producción.

Agradecimiento

Los autores desean expresar el agradecimiento al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y el Consejo de Desarrollo Científico y

Humanístico (CONDES). Programa No. 01736-98. Por el cofinanciamiento a esta investigación.

Literatura citada

1. Avilán, L. 1992. Potencial de los frutales menores. Comercio mundial de frutales y las perspectivas de la fruticultura nacional. Instituto de Investigaciones Agronómicas, CENIAP-FONAIAP, Serie C, No. 41, p. 3.
2. Avilán, L. 1996. El papel de la investigación en la Fruticultura del futuro. Revista Fonaip Divulga. No. 51. Edición Especial XXXV. Maracay. Estado Aragua. Venezuela.
3. Avilán, L., G. Laborem, M. Figueroa y L. Rangel. 1981. Exportación de nutrientes por una cosecha de guanábana (*Annona muricata* L.). *Agronomía Tropical* 31(1-6): 301-307.
4. Barbosa, P. M., N. Dos Anjos y M. Picanço. 1997. Ciclo biológico del barrenador de la semilla de guanábana (*Hymenoptera: Eurytomidae*). *Agronomía Tropical*. 47(4): 507-519.
5. Bautista, D. 1998. Gradientes morfogénéticos, edad fisiológica y arquitectura de los vegetales. Notas y Apuntes copilados. Asignatura Fruticultura II. Postgrado de Horticultura. UCLA. UCLA. Barquisimeto, estado Lara. Venezuela.
6. Bautista, D. 1999. Crecimiento, ramificación y arquitectura de los vegetales. Notas y Apuntes. Asignatura Fruticultura II. Postgrado de Horticultura. UCLA. Barquisimeto, estado Lara. Venezuela. pp. 68.
7. Boscán, N. y F. Godoy. 1983. Enemigos naturales de *Cerconota anonella* Sepp. Perforador del fruto de la guanábana (*Annona muricata* L.). *Agronomía Tropical* 33(1-6): 155-161.
8. Bouchon, J. y D. Barthélémy. 1998. Modélisation et simulation de l'architecture des végétaux. Institut National de la Recherche Agronomique. Paris, Cedex. p. 12-87.
9. Calderón R., G. 1992. Cultivo de la guanábana (*Annona muricata* L.). Problemas fitosanitarios. Fruticultura Tropical. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Palmira. 3ra. Edición. pp. 227-231.
10. Cárdenas T., L. 1997. Influencia de la humedad relativa y la temperatura en la polinización y germinación del polen de la guanábana (*Annona muricata* L.) en la zona del Guamo (Tolima) Colombia. Revista Agronomía Colombiana. File:/A:\FP55. htm.
11. Cautín, R y B. Razeto. 1999. Evaluación del comportamiento de yemas de chirimoyo sometidas a tratamientos de floración forzada. Memorias. II Congreso Internacional de Anonáceas. México. pp. 127-133.
12. Cautín, R y B. Razeto. 1999. Caracterización de la madera anual presente en árboles de chirimoyo en tres sistemas de conducción. Memorias. II Congreso Internacional de Anonáceas. México. pp. 134-139.
13. Corzo, P. 2000. Situación de la fruticultura a nivel regional. Memorias. 1er. Encuentro regional sobre fruticultura. Municipio Mara, Estado Zulia. Venezuela. p. 8-11.
14. Costes, E. 1997. Modeling the sylleptic branching on one-year-old trunksof apple cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122(1):53-62.
15. Costes, E., Y. Guédon y D. Fournier. 1999. Analysis and modelling of fruit tree axillary shoot and flowering distribution. *Fruits* 54(6):431-440.
16. Daubenmire, R. 1972. Phenology and other characteristics of tropical semi-deciduous forest in North-Western Costa Rica. *Journal of Ecology* 60:147-170.

17. De Queiroz P., A. C. y E. Medrado. 1994. Graviola para exportação: Aspectos técnicos da produção. EMBRAPA-SPI. Brasília. pp. 11-39.
18. Escobar L., W. 1991. Consideraciones para iniciar mejoramiento en guanábana. Memorias. 1er. Curso nacional de guanábana. Ibagué, Colombia. pp. 225-230.
19. Escobar T., W. y L. Sánchez. 1992. Guanábano. Fruticultura Colombiana. Manual de asistencia técnica No. 57. Ediciones Produmedios. Palmira. Colombia. pp. 90.
20. Escobar T., W., R. Zarate y A. Bastidas. 1986. Biología floral y polinización artificial del *guanábano Annona muricata* L. en condiciones del valle del Cauca. Colombia. *Acta Agronómica*, 36(1): 7-20.
21. Figueroa, M. 1978. El Cultivo de la guanábana. Primer curso Internacional sobre Fruticultura Tropical. Instituto de Investigaciones Agronómicas. CENIAP- FONAIAP. pp. 1-32.
22. Figueroa, M. 1999. Taxonomía y clasificación de especies y tipos más importantes. Memorias. Curso: Manejo y producción del guanábano. El Vigía, Estado Mérida. Venezuela.
23. Fournier, O., L. A. 1969. Estudio preliminar sobre la floración en el «Roble de Sabana», *Tabebuia pentapbyla* (L) Hemsl. *Revista de Biología Tropical* 15(2): 259-267.
24. Fournier O., L. A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba* 24(4): 422-423.
25. Fournier, O., L. A. y C. Charpantier. 1975. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. *Turrialba* 25(1):45-48.
26. Garriz, P. y R. Vicuñas. 1986. Variaciones anuales en el crecimiento vegetativo y la arquitectura del Canopeo de *Café arabica* L. cv. Caturra roja. *Agronomía Tropical* 36(4-6): 77-88.
27. Gómez, C. 1999. Presentación. Memorias. Curso: Manejo y producción del guanábano. El Vigía, Estado Mérida. Venezuela.
28. Gottsberger, G. 1988. The reproductive biology of primitive angiosperms. *Taxon* 37: 630-643.
29. Hallé, F., R. A. Oldeman y P. B. Tomlinson. 1978. Troll's model. Tropical trees and forests an architectural analysis. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. New York.
30. Hernández, M., J. C. Sotolongo y S. Velásquez. 1978. Estudio fenológico en mango (*Mangifera indica*) variedades Hadeny San Felipe. *Agrotécnico de Cuba* 10(2):13-20.
31. Higuchi, H., N. Utsunomiya y T. Sakuratani. 1997. Effects of temperature on growth dry matter production and CO₂ assimilation in cherimoya and sugar apple seedling. *Scientia Horticultural* 73: 89-97
32. Laborem E., G. 1994. Resultados preliminares en el estudio de la calidad del fruto del guanábano. *Fonaiap Divulga* No. 45.
33. Laprade C., S. 1989. Variación estacional de nutrimentos foliares en guanábana (*Annona muricata* L.). *CORBANA*. pp. 8-10.
34. Laprade C., S. 1996. Fertilización del cultivo de la guanábana. Instituto de la potasa y el fósforo-INPOFOS. *Informaciones Agronómicas* No. 23, pp. 11-12.
35. Mata P., D. 1996. Problemática de salinidad de suelos y aguas en áreas ubicadas en la región noroccidental del Estado Zulia. Trabajo de ascenso.
36. M.A.R.N.R. 1997. Registros climatológicos. Estación Centro Frutícola.

37. Meza, N. y D. Bautista. 2002. Crecimiento de plantas injertadas jóvenes de dos cultivares de Níspero después del prendimiento. *Bioagro* 14(3): 161-166.
38. Morales, D., E. Fuenmayor, J. Colina, A. Sánchez y L. Arias. 1981. Diagnostico Agroecológico de la región Zuliana. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Serie C. No.1-05. Maracaibo. Venezuela.
39. Morales V., M. J. y A. R. Nieto. 1992. Evaluación fenológica de cultivares y selección de durazno (*Prunus persica* L. Batsh) en Chapingo. México. *Revista Chapingo*, 79: 96-99.
40. Noguera, N. y D. Mata. 1989. Aspecto preliminares relacionados con la fertilidad del suelo en áreas frutícolas de los alrededores de Maracaibo. X Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. Cumaná. Venezuela.
41. Pire, R. y E. Tortolero. 1993. Efecto de la humedad del suelo sobre la brotación de la vid en condiciones tropicales. *Agronomía Tropical* 43 (1-2): 75-86.
42. Popenoe, W. 1956. Las Frutas Anonáceas. *La Hacienda* 54 (3): 56-59.
43. Posada, V., P. 1998. Análisis fenológico del guanábano en la zona de La Masa, con énfasis en el régimen de humedad. *Rev. Agron. Colomb. File: IIA: / FP 57. htm*.
44. Ramírez, S., F., M. López y A. Gutiérrez. 1998. Manejo postcosecha y comercialización de guanábana (*Annona muricata* L.). Serie de paquetes de capacitación sobre manejo postcosecha de frutas y hortalizas, serie 8. Colombia.
45. Rondón, G., A. 1999. Principales enfermedades de la guanábana (*Annona muricata* L) en Venezuela. *Memorias. Curso: Manejo y producción del guanábano. El Vigía, Estado Mérida. Venezuela*.
46. Subiros, J., E. Flores y E. Vargas. 1987. Estudio de la Antracnosis en Guanábana (*Annona muricata* L.) II. Efecto en la Morfología de los Tallos. *Turrialba* 37(3): 287-294.
47. Valor, O. y D. Bautista. 2001. Estudio fenológico de cuatro variedades de vid bajo las condiciones de El Tocuyo estado Lara. *Bioagro* 13(2): 57-63.
48. Yamarte, M. y M. Marín. 1996. Estudio exploratorio del cultivo de guanábano (*Annona muricata* L) en el Municipio Mara. Estado Zulia. Seminario. Trabajo Especial. Postgrado de Fruticultura. LUZ. Fac. Agronomía. Maracaibo. Venezuela.
49. Zárata R., R. D. 1990. Fertilización en frutales con énfasis en el cultivo de guanábano *Annona muricata* L. *Acta Agronómica* 40 (3,4): 136-153.