

Crecimiento de la guayaba (*Psidium guajava* L.) injertada sobre (*Psidium friedrichsthalianum*)¹

Growth of the guava (*Psidium guajava* L.) grafted on (*Psidium friedrichsthalianum*).

Lucía Villavicencio R.²
Merilyn Marín L.²
Carmen C. de Rincón.³

Resumen

El presente trabajo tiene por objeto conocer las características de crecimiento de plantas de *Psidium guajava* injertadas sobre *Psidium friedrichsthalianum*, donde se evaluaron diez plantas con edades entre siete y diez meses, las cuales se dividieron en cuadrantes, marcándose una rama por cuadrante. Las variables medidas fueron longitud de las ramas, número de yemas activas y número de brotes. Las observaciones se realizaron cada 15 días. Se empleó un diseño experimental totalmente al azar con arreglo factorial. El análisis estadístico detectó diferencias significativas para plantas, cuadrantes y su interacción en todas las variables estudiadas; para las variables longitud de la rama y número de yemas activas también se detectaron diferencias significativas con respecto al número de días. Los valores promedios obtenidos para la variable longitud de las ramas oscilaron entre 31.71 y 40.75 cm. El número de yemas activas fluctuó entre 2 y 5 yemas y el número de brotes varió de 1 a 9. Se concluye que a pesar de que se detectaron diferencias entre las plantas evaluadas con respecto a todas las variables estudiadas, no puede afirmarse que esto sea debido únicamente a un efecto genético, sino que existe una interacción entre el potencial genético de las plantas y los factores ambientales; lo cual determina la manifestación de las características de crecimiento evaluadas. Debido al comportamiento individual de algunas plantas, éstas podrían emplearse en programas de mejoramiento. Se recomienda realizar estudios que permitan relacionar las características evaluadas con la futura producción que presenten las plantas.

Palabras claves: *Psidium guajava*, *Psidium friedrichsthalianum*, guayaba, crecimiento, brotación vegetativa.

Recibido el 24-11-94 • Aceptado el 29-03-95

1 Proyecto N° 1037-94 y S1-2378 subvencionado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES), el CONICIT y Centro Frutícola-CORPOZULIA.

2 Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. Apartado 15205. Maracaibo, 4005. ZU Maracaibo

3 Departamento de Estadística

Abstract

A study to the growing characteristics of *Psidium guajava* grafted on *Psidium friedrichsthalianum* used as rootstock was made. Ten plants with ages of 7 to 10 months were used for the evaluation. Each plant was divided in quadrants, using a branch in each of them. The variables studied were: branches length, active buds number and new shoots number and data was collected at 15 days interval. An experimental desing totally randomized with arrangement for factorial effects was used. The statistical analyses showed significant differences between plants, quadrants and their interaction, in all the variables studied. Also, the number of active buds and length of the branches variables were significative different when compare to data days number. The values obtained for length of the branches oscillated among 31.71 and 40.75 cm. The number of actives buds fluctuated from 2 to 5 and the number of shoots obtained values among 1 and 9. It is concluded that in spite of the fact that were detected differences between the plants evaluated with respect to all the studied variables, it can not be asserted that this is due only to a genetic effect, because exists an interaction between the genetic potential of the plants and the environmental factors; which determines the manifestation of the evaluated growth characteristics. More studies are necessary to know more about individual preformance of some plants, which could be used in breeding programs. It is recommended to continue these studies to find out if the evaluated characteristics are positive correlated with the future plants production.

Key words: *Psidium guajava*, *Psidium friedrichsthalianum*, guava, growth, vegetatives attributes.

Introducción

Como ya ha sido señalado, el guayabo (*Psidium guajava* L.) es una especie de gran importancia en nuestro país, tanto por su gran adaptabilidad al trópico seco, como por la posibilidad de obtener frutos de buena calidad (Avilán y colaboradores, 1989; Avilán y Millán, 1984; Tong y colaboradores, 1991).

En la actualidad, pese al gran potencial agrícola de este cultivo, existen algunos problemas fitopatológicos en las plantaciones comerciales, debido principalmente a la presencia de nemátodos. Sin embargo,

existen algunas experiencias que muestran que ciertos tipos y especies del género tales como *P. friedrichsthalianum*, presentan algún grado de resistencia a esta plaga, lo cual ha permitido que en algunas áreas muy pequeñas y a nivel experimental, se realicen ensayos para determinar si tales tipos y especies, utilizadas como patrones para los cultivos comerciales del guayabo, pudieran representar una solución al problema (Crozzoli y colaboradores, 1991; Cassasa y colaboradores, 1993; Cuadra y Quincosa, 1982).

Se desea obtener de los cultivos altos rendimientos, que justifiquen la inversión realizada con una adecuada rentabilidad. En nuestro país, pocas variedades han sido seleccionadas (Leal, 1970). El guayabo es un frutal que varía mucho cuando se propaga por semilla, por lo que ésta debe hacerse por injertación o mediante estacas (Serpa, Antoni y Leal, citados por Avilán y colaboradores, 1989). Puesto que la productividad de un cultivo está limitada entre otros factores, por la capacidad genética del mismo, principalmente cuando se trata de plantas injertadas, las cuales presentarán un rendimiento determinado por la interacción patrón-copa, especialmente por las características que un determinado patrón imprima a la copa comercial a la cual le sirve de soporte (Hartman y Kester, 1975), resulta de gran interés determinar las caracte-

rísticas potenciales de crecimiento y productividad del cultivo.

El registro de las características de crecimiento de las plantas, es una herramienta útil cuando se trata de optimizar el manejo del cultivo, planificar las labores culturales, aumentar la productividad y disminuir los costos de producción. (Font Quert, 1963; Fournier, 1974).

De allí, la gran importancia que reviste la caracterización y evaluación del desarrollo que presentan las plantas anteriormente mencionadas, puesto que de acuerdo a estas características, se manifestará en mayor o menor grado la productividad de las mismas. Así mismo, la asociación de caracteres de crecimiento con sus efectos directos o indirectos sobre el rendimiento, podrían ayudar a la identificación de tipos de plantas adecuadas para programas de propagación. (Font Quert, 1963; Fournier, 1974).

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en el Centro Frutícola del Estado Zulia (CENFRUZU), ubicado en el Municipio Mara de este Estado. La zona donde se localiza el Centro Frutícola se ubica entre 11°00' latitud Norte y 71°30' longitud Oeste y a 66 msnm; cuyas características agroecológicas han sido señaladas con anterioridad (Tong y colaboradores, 1991; Marín y colaboradores, 1993).

Las plantas evaluadas fueron seleccionadas de un lote de 32 de ellas con edades comprendidas entre 7 meses y 1 año, las mismas estaban

injertadas (*P. guajava* / *P. friedrichsthalianum*) y presentaban distintas copas, a saber las denominadas "Criolla", "Montalbán" y "Cubana"; éstas fueron tomadas de diferentes plantas madres sembradas en el Centro Frutícola, producto de recolecciones de distintos tipos de guayabas presentes en la zona (Tong y colaboradores, 1991). La copa denominada "Montalbán", corresponde a una introducción proveniente de la zona de Montalbán, Estado Carabobo. Los patrones fueron obtenidos de semillas provenientes de frutos co-

lectados de plantas de *Psidium friedrichthalianum* cultivadas en huertos de la zona. De este lote, se seleccionaron diez plantas que incluyeron los tres tipos de copas mencionados anteriormente las cuales tenían diferentes edades. En cada planta se marcaron cuatro ramas, una en cada cuadrante. Inicialmente a 25 cm del ápice hacia el tallo, se marcó cada rama, realizándose a partir de esta marca observaciones quincenales de las variables longitud de las ramas, yemas activas y número de brotes vegetativos. La orientación de los cuadrantes fue: cuadrante I, Este; cuadrante II, Sur; cuadrante III, Oeste y cuadrante IV, Norte.

El diseño experimental utilizado fue un totalmente al azar con arreglo factorial. El análisis de los datos se realizó con el programa estadístico SAS; se efectuaron análisis de varianza mediante el procedimiento PROC GLM; así mismo las

pruebas de media para cada una de las variables se calcularon usando el procedimiento de los mínimos cuadrados. Se realizaron análisis de correlación simple entre algunas de las variables medidas. La variable longitud de la rama, pudo estudiarse empleando directamente las medidas tomadas en el campo, por presentar una distribución normal, sin embargo, para el resto de las variables dependientes estudiadas, se efectuaron las transformaciones raíz cuadrada, raíz cuadrada más 1/2, raíz cúbica y logarítmica, con el fin de normalizar la distribución de las mismas, encontrándose como la más adecuada la transformación raíz cuadrada para las variables número de yemas activas y número de brotes por rama. Para esta última, fueron adecuadas las transformaciones logarítmica y la raíz cuadrada, seleccionándose la primera, con el fin de mantener cierta uniformidad en el análisis de los resultados.

Resultados y discusión

En el Cuadro 1, se muestran los resultados obtenidos para cada variable estudiada en promedio para las plantas evaluadas, así como la separación de medias obtenida por el método de los mínimos cuadrados.

El análisis de la varianza para la variable longitud de la rama, arrojó diferencias significativas ($P < .01$) entre plantas, entre cuadrantes dentro de plantas y también para cada observación.

Las diferencias significativas obtenidas entre cada una de las ob-

servaciones realizadas, representan el aumento sucesivo de las medidas de las ramas en el tiempo. Las plantas evaluadas presentan edades que oscilan entre siete meses y un año, es decir, se encuentran en la fase de crecimiento exponencial de la curva de crecimiento, de acuerdo con la clasificación que establece que los períodos dentro del ciclo de vida productivo del guayabo son: Crecimiento entre 10 meses a 2 años de edad, Producción desde los 3 a los 8 años y Senilidad a partir de los 9 años. (Avilán y Millán, 1984; Ríos Castaños

Cuadro 1. Valores promedio y separación de medias por el procedimiento de los mínimos cuadrados para las variables longitud, número de yemas activas y número de brotes en diferentes tipos de *Psidium guajava* injertados sobre *Psidium friedrichsthalianum*¹

Planta	Tipo	Edad (meses)	Long. ² (cm)	Yemas ² (No.)	Brotes ² (No.)
1	Criolla	7	40.45 ^{ab}	3 ^b	6 ^b
2	Criolla	7	35.42 ^b	4 ^{ab}	4 ^c
3	Criolla	7	35.99 ^b	2 ^c	4 ^{dc}
4	Cubana	12	36.76 ^b	3 ^{bc}	3 ^d
5	Montalbán	12	40.40 ^{ab}	5 ^{ab}	1 ^e
6	Criolla	7	42.46 ^a	5 ^a	9 ^a
7	Cubana	12	36.26 ^b	3 ^b	7 ^b
8	Criolla	7	31.71 ^c	3 ^{bc}	2 ^{de}
9	Criolla	7	35.35 ^b	3 ^b	7 ^{ab}
10	Criolla	7	34.39 ^{bc}	4 ^{ab}	2 ^e

1 Cada valor es el promedio de 20 valores

2 Medias seguidas de letras diferentes presentan diferencias significativas.

citado por Avilán y colaboradores, 1989).

Las plantas crecen vegetativamente durante un período de tiempo antes de producir su primera floración, correspondiendo este período a la llamada fase juvenil, durante la cual la planta es insensible a condiciones que más tarde podrían promover la floración (Avilán y colaboradores, 1989).

Este aumento en las medidas lineales es continuo y se produce, porque a medida que aumenta la biomasa de la planta, se incrementa el número de células meristemáticas y el área fotosintética, lo que a su vez determina un mayor potencial de

crecimiento, representativo de la llamada fase exponencial de la curva de crecimiento (Barceló Coll y colaboradores, 1992); tomando en este caso como manifestación del crecimiento, el aumento en las medidas lineales de las ramas de cada planta a través del tiempo. Cabe hacer notar, que a pesar de que bajo estas condiciones, el crecimiento tiene lugar a lo largo de todo el año, pues éstas son más o menos constantes, especialmente en lo que se refiere a la temperatura; el ritmo de crecimiento de esta zona específica puede verse afectado por las condiciones ambientales, principalmente hídricas. Así mismo, pueden apreciarse en plantas individuales diferentes ritmos de crecimiento

a través del tiempo y aún en distintas ramas de una misma planta puede presentarse esta periodicidad, de acuerdo con sus ritmos internos de crecimiento (Barceló Coll y colaboradores, 1992).

Las plantas que presentaron las mayores longitudes promedio de las ramas correspondieron a dos de las copas "Criollas" y a la copa "Montalbán" (42,46; 40,45 y 40,40 cm), en tanto que las copas "Cubanas", se ubicaron en un grupo de longitudes intermedias (36,76 y 36,26 cm).

La planta identificada con el número 8, de copa "Criolla" presentó la menor longitud promedio de las ramas (31,71 cm). Es de señalarse que las diferencias entre las plantas "Criollas" pueden ser debidas entre otros factores a la poda de algunas de las ramas. A su vez, debe indicarse como factor que influye en las diferencias entre plantas, a la edad de las mismas. Varias plantas sufrieron daños mecánicos y/o ataques de gusano cogollero hacia la tercera observación, los cuales truncaron el crecimiento de varias ramas o bien lo retrasaron, situación que afectó los valores de la longitud promedio de las ramas en la planta y las colocó en desventaja con el resto. En algunos casos, se observó que cuando el meristemo apical desaparecía, el brote lateral más distal crecía en la misma dirección que llevaba el eje original, reemplazándolo efectivamente (Wilson, 1990).

La diferencia entre plantas puede explicarse por tratarse de distintos tipos de plantas. Así, las características genotípicas se expresan en

la mayoría de los casos como diferencias fenotípicas, resultado de la interacción de las primeras con la influencia de los factores climáticos sobre las plantas, sumado al efecto del manejo agronómico a que se sometían las mismas. Tanto los estímulos internos como los externos convergen sobre las células, tejidos, órganos y organismos, condicionando su comportamiento en términos de modelos de crecimiento. Los factores externos ejercen una fuerte influencia sobre el crecimiento y todo factor que influya sobre la formación de nuevo protoplasma afectará de forma directa el crecimiento (Barceló Coll y colaboradores, 1992).

Con respecto a las diferencias existentes entre cuadrantes dentro de cada planta, podemos señalar que la longitud promedio para los cuadrantes en las posiciones I, II y IV (37,91 cm en promedio) no difieren entre sí, en tanto que presentan diferencias significativas ($P < .05$) al compararlos con los promedios para la posición III, el cual presentó los menores valores (34,49 cm).

La prueba para la interacción planta x cuadrante demuestra que los efectos para la planta y la posición no son independientes, sino que siguen una determinada tendencia dependiendo tanto de la planta que se trate como del cuadrante; es decir, además de los efectos individuales para la planta y el cuadrante, existe un efecto conjunto de ellos. Las diferencias observadas para esta interacción, resultan de una combinación de la influencia de los factores ambientales, principalmente del

viento y posiblemente de las condiciones edáficas, con los distintos tipos de plantas.

Las diferencias observadas producto de la posición de los cuadrantes dentro de la planta son explicables básicamente en función de los factores climáticos. La dirección en la que sopla el viento (Noroeste), cuyo efecto como componente físico del ambiente de los cultivos puede ser drástico (Norero citado por Avilán y colaboradores, 1989) y la falta de protección de las plantas contra éste, hacen que las ramas que quedan más expuestas a la acción del mismo se desarrollen menos, debido a la acción perjudicial de la desecación de las hojas por las altas tasas de transpiración que provoca el viento, lo cual acentúa el déficit hídrico dentro de la planta, estimulando la producción de hormonas inhibidoras, las cuales entre otros efectos negativos, pueden acelerar la abscisión y senescencia de los tejidos y órganos vegetales (Bidwel, 1979).

Esta situación repercute negativamente en el crecimiento de la rama, además de los daños mecánicos que la presión ejercida por el viento tiene sobre la misma; conjuntamente con los ritmos internos de crecimiento que puede presentar una planta y que fueron mencionados anteriormente. En la figura 1, puede observarse la variación de la longitud promedio de las ramas con la edad de las plantas de guayaba.

Las dos últimas variables de crecimiento consideradas, fueron el número de yemas activas y el número de brotes. En relación a la prime-

ra, se observaron diferencias significativas ($P < .01$) en cuanto al número de días, presentándose un mayor número de yemas activas para la primera observación, que posteriormente disminuyó en la segunda y la tercera, manteniéndose constante para las dos últimas observaciones. Este comportamiento puede atribuirse a que el número de yemas que se activan o diferencian, no permanecen como tales, sino que posteriormente se transforman en brotes y a medida que estos crecen, la planta deja de invertir fotoasimilados en la activación de este tipo de estructuras, siendo estos desplazados hacia el nuevo crecimiento de los brotes.

Entonces, se puede decir que el número de yemas activas y el número de brotes presentarán una relación inversa, la cual puede apreciarse en la figura 2.

Para la variable número de brotes se detectaron diferencias significativas ($P < .01$) con respecto al número de días u observación, destacándose que las tres últimas observaciones presentaron medias significativamente mayores ($P < .01$) que las dos primeras, lo que concuerda con lo anteriormente señalado; es decir, el número de brotes que se diferencia a partir de las yemas activas aumenta a medida que estas últimas se van diferenciando en etapas posteriores.

Con respecto al comportamiento del número de yemas activas entre las distintas plantas estudiadas, las diferencias observadas señalan a la planta identificada con el número 6, del tipo "Criollo", como la que presentó el mayor número de yemas ac-

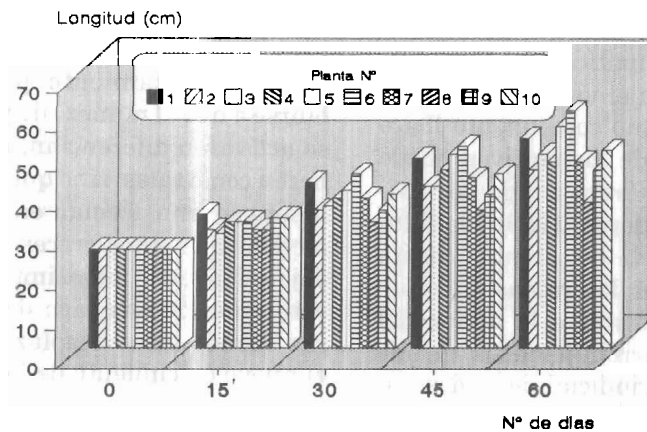


Fig. 1 Variación de la longitud de las ramas en las plantas de guayaba con la edad

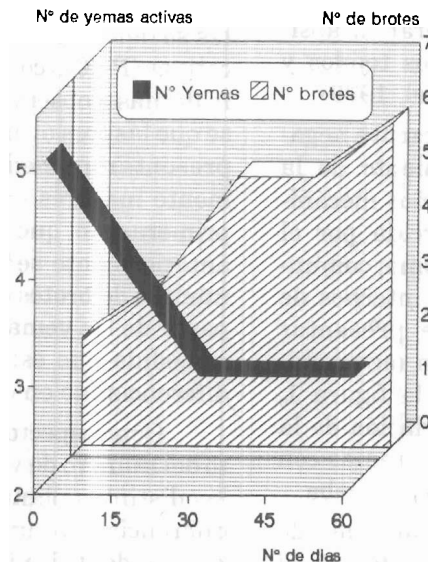


Fig. 2. Relación entre el número de yemas activas y el número de brotes

tivas (5 yemas), lo que coincide con los resultados para la variable longitud de la rama, al igual que la planta número 5, del tipo "Montalbán" (5 yemas). Las plantas con copa del tipo "Cubana" nuevamente presentaron valores intermedios (3 yemas), en tanto que el resto de las plantas "Criollas" presentó tanto valores intermedios como los menores valores (Cuadro 1).

En la figura 3, puede observarse el comportamiento del número de yemas activas a través del tiempo, el cual tiende a ser decreciente, de acuerdo con la observación y lo evidenciado por los análisis estadísticos. Esta tendencia puede contrastarse con la figura 4, en el que puede apreciarse una tendencia inversa, es decir, creciente del número de brotes con la edad.

El aumento en el número de brotes puede considerarse de importancia, tomando en cuenta la serie de esfuerzos realizados para la estimación de la producción de plantas de guayaba a partir de estos (Khan y Mahajan, 1990). El número de ramas, que se desarrollan a partir de los brotes que se diferencian, constituye un parámetro de importancia básica a la hora de estimar la producción de frutos y el área foliar total (Khan y Mahajan, 1990). Es de esperar que las plantas con un mayor número de brotes presenten una mayor producción. Así mismo, en el caso del mango está señalado que un árbol con un mayor volumen de ramas secundarias y terciarias, las cuales se desarrollan a partir de los brotes de las ramas primarias, es el ideal

para los programas de selección y propagación (Prassada Rao y Chadha, 1982), de lo que puede inferirse que para la guayaba se presente la misma situación. Cabe hacer notar que a medida que el número de brotes sobre una rama o eje se incrementa, disminuye su tasa de elongación, haciéndose cada vez más lenta hasta que el eje de soporte deja de ramificar y mantiene un número constante de brotes (Wilson, 1990).

El crecimiento tanto para el número de brotes como para el número de yemas (activación), es mayor en la fase exponencial de la curva de crecimiento de las plantas, cuando la carga de las mismas es mínima, como en este caso y cuando las condiciones climáticas son adecuadas, registrándose un crecimiento inicial relativamente rápido que luego tiende a disminuir a medida que maduran los brotes (Dwivedi y colaboradores, 1991). Esta diferenciación de células o activación de yemas, es un proceso controlado principalmente por los factores internos, determinado aparentemente por los niveles o gradientes de las sustancias de crecimiento. Si bien las condiciones externas no parecen tener mucho efecto en la iniciación de estos órganos, tienen una fuerte influencia en su crecimiento posterior (Bidwel, 1979), como lo corrobora el hecho de que una parte de las yemas activas muere, producto de la desecación por el viento.

La mayor parte de las yemas activas se desarrollaron como brotes, sobre los cuales en algunos casos aparecerán las flores y en otros, da-

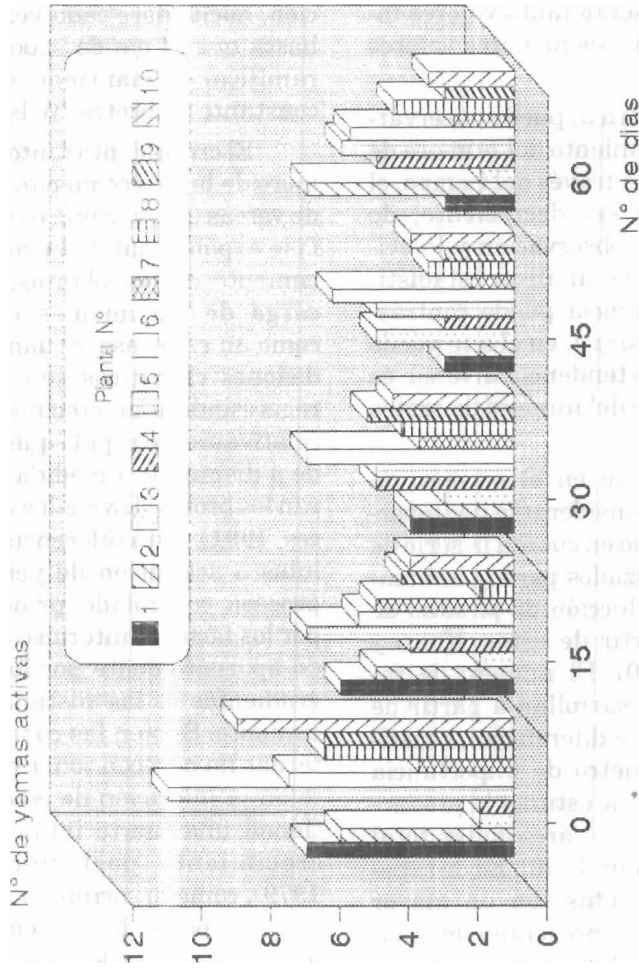


Fig. 3. Variación del número de yemas activas en las plantas de guayaba con la edad

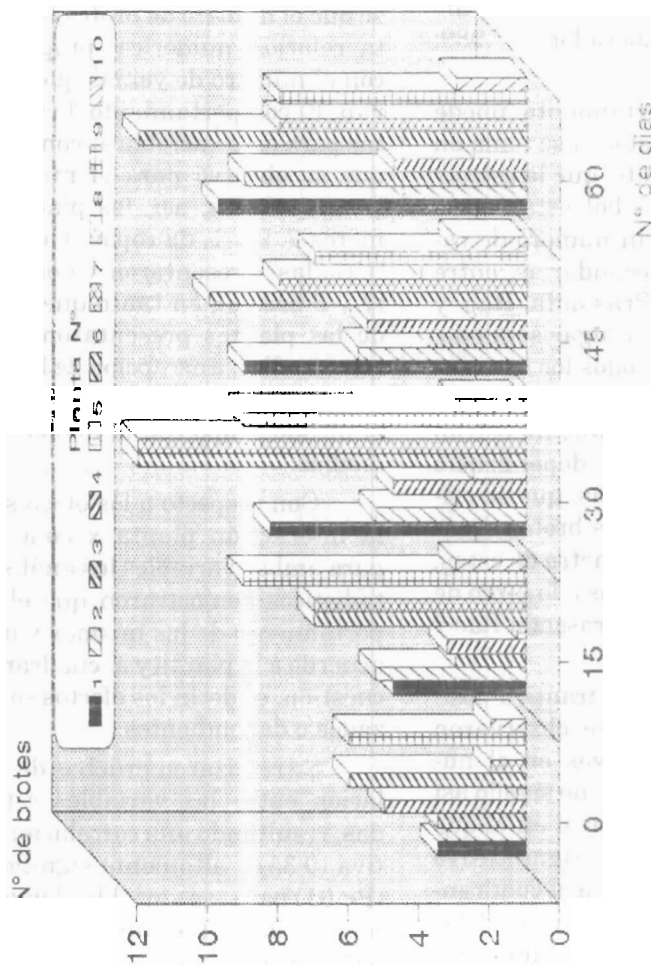


Fig. 3. Variación del número de brotes en las plantas de guayaba con la edad

rán origen a las ramas, básicamente por procesos de elongación, ramificación en patrones y con orientaciones específicas, engrosamiento y mortalidad diferencial y cambios secundarios en la orientación, procesos que ocurren en forma repetitiva en los diferentes ejes o ramas de la planta y que definirán la estructura del árbol (Avilán y colaboradores, 1989; Wilson, 1990).

Dicho comportamiento puede considerarse favorable si se toma en cuenta primeramente, que la estructura ideal de un árbol está representada por un gran número de ramas primarias y secundarias, entre otros aspectos (Prassada Rao y Chadha, 1982); y en lugar segundo, que por lo general todos los caracteres de crecimiento y posteriormente el rendimiento en frutos, muestran una cierta relación de dependencia con el número de ramas, que se originarán a partir de los brotes desarrollados, y con el diámetro de éstas, en las diferentes etapas a lo largo de la vida de la planta (Prassada Rao y Chadha, 1982).

En cuanto al cuadrante o posición de la rama, no se observaron diferencias significativas en el número de yemas activas, no siendo así para el número de brotes, en el que se aprecia un cambio significativo ($P < .01$) en la media para el cuadrante IV (5 brotes) con respecto a los cuadrantes I, II y III, los cuales presentaron valores significativamente menores (4 brotes) de acuerdo al análisis estadístico.

Los grupos obtenidos por la separación de medias de acuerdo al

procedimiento de los mínimos cuadrados, para la variable número de brotes por planta pueden observarse en el Cuadro 1.

Nuevamente la planta "Criolla" número 6 presentó los mayores valores para número de brotes (9 brotes), a pesar de que es de esperarse que el número de brotes lleve cierta relación numérica, proporcional con el número de yemas que se activan. El comportamiento de las plantas para esta variable es contrario al que se observó para el número de yemas activas; así, las plantas números 7, 9 y 1, de copas "Cubana" y "Criollas" presentaron valores altos (7 y 6 brotes), en tanto que el resto de las plantas presentaron valores intermedios, a excepción de la planta del tipo "Montalbán", que se ubicó en el último grupo con la menor de las medias.

Con respecto a los efectos para la interacción planta x cuadrante, para ambas variables los análisis estadísticos demostraron que el comportamiento de las mismas varía de acuerdo a la planta y al cuadrante en cuestión, es decir, los efectos son cruzados o dependientes.

Se realizaron pruebas de correlación entre las variables estudiadas, resultando una correlación positiva (0.35) y altamente significativa ($P < .01$) para las variables longitud y número de brotes, aunque se esperaba lo contrario; es decir, que el número creciente de brotes desplazara los fotoasimilados producidos por la rama hacia este nuevo crecimiento, ha sido reportado que el número de brotes laterales es una función de la

rama o eje que está ramificando, puesto que los ejes más cortos no producen ramificaciones laterales (Wilson, 1990).

Así un aumento en el número de brotes representa un incremento en el follaje de las ramas y por ende, en la capacidad de captación de la energía radiante y función fotosintetizadora de la planta, lo cual en tanto no comiencen los procesos de senescencia y abscisión, se traducirá en un proceso de acumulación de reservas disponibles para el crecimiento, que bien pueden emplearse en el crecimiento lineal de las ramas (Avilán y colaboradores, 1989). Otro factor a considerar es que una rama con una mayor longitud, es de esperarse que presente un mayor número de hojas,

existiendo informes acerca de la alta correlación positiva que se presenta entre el número de brotes y el número de hojas (Prassada Rao y colaboradores, 1986).

También puede señalarse el hecho de que las hojas más cercanas al brote son las que le proveen el material requerido para su crecimiento hasta que sus propias hojas pueden abastecerlo. En los frutales, la mayor parte de los fotoasimilados se transporta directamente hacia arriba o abajo por un lado del tallo, en tanto que el transporte lateral es mucho menor. El resto de las hojas de la rama seguirá fotosintetizando y produciendo sustancias alimenticias que se invertirán en el crecimiento de la misma (Bidwell, 1979).

Conclusiones y recomendaciones

1. Existen diferencias entre las plantas evaluadas con respecto a todas las variables estudiadas; sin embargo, debido a que las pruebas para la interacción planta x cuadrante resultaron ser significativas ($P < .01$), no puede afirmarse que las diferencias detectadas se deban únicamente a diferencias genotípicas entre las plantas, sino más bien conviene afirmar que estas diferencias son producto de la interacción tanto de las características genéticas de las plantas como de los factores ambientales.

2. La variable longitud de la rama sigue una tendencia creciente a través del tiempo, acorde con el hecho de que las plantas se encuentran en la fase exponencial o de cre-

cimiento rápido de la curva de crecimiento.

3. A través de las diferencias significativas detectadas entre los cuadrantes para las variables número de yemas activas y longitud de las ramas en todas las plantas, se podría inferir que existe una marcada sensibilidad de las mismas al efecto del viento.

4. La planta del tipo "Criollo", identificada con el número 6 presentó un comportamiento superior con respecto a todas las variables estudiadas, lo que pudiera indicar una variación inherente a la planta, que pudiera aprovecharse en programas de mejoramiento genético en lo que se refiere a características de crecimiento.

5. La correlación positiva (0.35) y altamente significativa ($P < .01$) entre las variables longitud de la rama y número de brotes, podría tener implicaciones a la hora de establecer algunos aspectos del manejo de las plantaciones, como por ejemplo, la poda; debido a que la rama debe desarrollarse hasta una determinada

longitud antes de podarla, de manera que produzca un adecuado número de brotes.

6. Se recomienda ampliar el estudio, dirigido a correlacionar las características de crecimiento de las plantas con la productividad de las mismas.

Agradecimiento

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Profesor Douglas Esparza y al Ing. Agr. José Mat-

heus, por su valiosa y desinteresada colaboración en el análisis de los datos de la investigación.

Literatura citada

1. Avilán, L., F. Leal y D. Bautista. 1989. Manual de Fruticultura. Cultivo y producción. Editorial América C.A., Caracas, Venezuela. 1475pp.
2. Avilán, L. y Millán. 1984. Consideraciones acerca de los sistemas de producción del guayabo en Venezuela. *Agron. Trop. (Maracay)* 34(4-6); 69-80.
3. Barceló Coll, J., G. Nicolás Rodrigo, B. Sabater García y R. Sánchez Tamés. 1992. *Fisiología Vegetal*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid, España. 662pp.
4. Bidwell, R.G.S. 1979. *Fisiología Vegetal*. AGT Editor S.A. México, D.F. 784pp.
5. Crozzoli, R., A. Casassa, D. Rivas y J. Matheus. 1991. Nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo del guayabo en el Estado Zulia, Venezuela. *Fitopat. Venez. (SVF)* 4(1):2-6.
6. Casassa, A., J. Matheus, R. Crozzoli y D. Rivas. 1993. Comportamiento de *Psidium friedrichsthalianum* y *Psidium guajava* creciendo en un campo infestado con *Meloidogyne spp.* *Rev. Fac. Agr. (LUZ)* 10(1):74. (Resúmenes).
7. Cuadra, R. y A. Quincosa. 1982. Comportamiento de diferentes especies de *Psidium* como patrones para guayabos resistentes a *Meloidogyne* (Nematoda: Heterodidae). *Cs agríc. (Cuba)* 13:19-26.
8. Dwivedi, R., R. K. Pathak and S.D. Pardey. 1991. Effect of season on the vegetative and reproductive attributes of guava fruits cv Sadar. *Ind. J. Hort.* 48(2):100-104.
9. Font Quert, P. 1963. *Diccionario de Botánica*. Editorial Libros S.A. Barcelona. España. 1244 pp.
10. Fournier, L. A. 1974. Un método cualitativo para la medición de las características fenológicas de los árboles. *Turrialba* 24(4):422-423.
11. Hartman, H. T. y D. Kester. 1975. *Propagación de plantas, principios y prácticas*. CIA Editorial Continental, S.A. de C.V., México. 814pp.
12. Khan, B. H. and S. V. Mahajan. 1990. Studies on branching systems for estimation of related parameters in guava. *Ind. J. Hort.* 47(2):201-206.
13. Leal, F. 1970. La fruticultura en Venezuela durante el período 1961-1970. *Rev. Fac. Agr. (Maracay)*. 6(4):37-56.
14. Marín, M., A. de Vargas, L. Sosa y C. Castro. 1993. Variación de las características químicas de frutos de guayaba (*Psidium guajava* L.) en una plantación comercial del Municipio Mara del Estado Zulia. *Rev. Fac. Agr. (LUZ)* 10(3):297-310.
15. Prassada Rao, G. and K. Chadha. 1982. Path coefficient and multiple regression

- analysis in Dashehari cv. of mango. Ind. J. Hort. 39:167-173.
16. Prassada Rao, G., S. Khader, R. Pal and K. Srivastava. 1986. Total leaf area of mango tree - An estimation methodology. Ind. J. Hort. 43 (1-2):35-41.
17. Tong, F., D. Medina y D. Esparza. 1991. Variabilidad en poblaciones de guayaba del Municipio Mara del Estado Zulia. Rev. Fac. Agr. (LUZ) 8(1):15-27.
18. Wilson, B. 1990. The development of tree form. Hort. Sci. 25(1):52-54.