

Crecimiento y eficiencia productiva del guayabo tipo «Criolla Roja» en la planicie de Maracaibo¹

Growth and yield efficiency of guava «Criolla Roja» in the Maracaibo plateau

F. J. Araujo², A. Galbán³, B. González³, G. Quiñones³, A. Casanova³
y T. Urdaneta⁴

Resumen

Se estudió el hábito de crecimiento del guayabo en huertos comerciales de la planicie de Maracaibo, con el objeto de generar criterios cuantitativos sobre las distancias de siembra. Se seleccionaron guayabos del tipo «Criolla Roja» con edades de 1, 2, 3, 4, 6 y 8 años. Se cuantificó la superficie lateral de producción (SLp), el rendimiento de fruta y el índice de fructificación (IF), durante seis meses. Los guayabos de tres años alcanzaron un alto índice de fructificación que se mantuvo al aumentar la edad de los árboles, como resultado de un incremento de rendimiento proporcional al incremento de SLp. El diámetro de copa de aproximadamente 5 m en guayabos de tres años definió esta distancia como el espaciamiento mínimo. Se encontraron relaciones altamente significativas entre las variables estudiadas y la edad, de tipos lineal y cuadrático, que pueden utilizarse como modelos de predicción. Las distancias de siembra convencionales (7x7 ó 8x8 m) permiten rendimientos máximos por árbol; pero limitan, la obtención de rendimientos máximos por hectárea durante los primeros años del huerto. La relativa corta vida comercial de los huertos de guayabo en esta región sugiere el uso de mayores densidades de siembra.

Palabras clave: guayabo, eficiencia productiva, distancias de siembra, rendimientos.

Abstract

The guava tree growth habit was studied in commercial orchards of the Maracaibo plain with the aim of obtaining quantitative criteria for tree spacing. «Criolla Roja» type guava trees of 1, 2, 3, 4, 6 and 8 years old were selected. Lateral yielding area (SLp), fruit yield and fruit index (IF) were quantified per

Recibido el 01-12-1998 ● Aceptado el 23-02-1999

1. Proyecto N° 0325-98 financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES), La Universidad del Zulia.

2. Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. Apartado 15205, Maracaibo ZU 4005, Venezuela. faraujo@luz.ve

3. Departamento de Estadística, Facultad de Agronomía, LUZ.

4. Asistente de Investigación, proyecto 0325-98.

tree during a six month period. Three year old trees reached a high IF which was maintained with tree aging as a result of proportional increments of SLp and fruit yield. Three year old tree canopy diameter of approximately 5 m determined the minimum tree spacing. Highly significant quadratic and linear relationships were found between the quantified variables and tree age and between SLp and yield, respectively. This results could be used as predicting models. Conventional tree spacing (7x7 or 8x8 m) allows maximum yields per tree but limits maximum yields per hectare during the first years of the orchard. The relatively short life span of the guava orchards in this region suggest higher planting densities.

Key words: guava, tree spacing, yields, yield efficiency.

Introducción

Conocer el hábito de crecimiento de un cultivar o tipo bajo determinadas condiciones edafoclimáticas es de primordial importancia para la selección del sistema de producción, que bajo el criterio de rentabilidad, se ajuste apropiadamente a la realidad socio-económica de ese entorno. La densidad de plantación, siendo uno de los componentes del rendimiento por hectárea de mayor impacto en la producción de los frutales, es una de las primeras y mas trascendentales decisiones a tomar antes del establecimiento del huerto frutícola. La distancia de siembra en su enfoque mas simple depende del tamaño final característico de la copa del cultivar. Sin embargo, el tiempo en el cual el árbol alcanza este tamaño y su relación con el comienzo de su producción comercial de fruta (precocidad) son aspectos que pueden influir sobre la distancia de siembra. Mas aún, la relación entre la producción de fruta y el tamaño de la copa del árbol, denominada índice de precocidad (1) o de fructificación (2), siendo índices de eficiencia productiva de los árboles,

podiera sugerir distancias de siembra acordes con un tamaño de copa que garantiza el máximo índice de fructificación. Esto permitiría una eficiente utilización del terreno y rendimientos potenciales de fruta por hectárea bajo condiciones de monocultivo.

La estrategia agronómica para lograr máxima productividad durante la vida útil del árbol variaría dependiendo del hábito de crecimiento de la especie y/o cultivar. Cultivares tardíos en lograr máximos índices de fructificación necesitarían el raleo de árboles para reducir las densidad de siembra inicialmente alta. Por el contrario especies precoces o intermedias establecidas a altas densidades exigirían la poda para mantener los tamaños de copa deseados. Se ha observado previamente que el guayabo es un árbol precoz que alcanza su máxima eficiencia productiva temprano en su ciclo de vida, cuando su copa es todavía reducida, y que el índice de fructificación disminuye con el crecimiento posterior de la copa (3, 4).

Aunado esto a su buena respuesta a la poda (5), parecería por demás conveniente cambiar el sistema tradicional de producción por la utilización de altas densidades de plantación combinadas con podas.

El presente estudio se condujo con el objetivo de estudiar el hábito de

crecimiento del guayabo criollo bajo las condiciones edafoclimáticas y de manejo agronómico de la planicie de Maracaibo para generar información cuantitativa que permita orientar cambios benéficos en el sistema de producción de este rubro.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en huertos comerciales de guayabos (*Psidium guajava* L.) aledaños, ubicados en la planicie de Maracaibo, jurisdicción del municipio Mara, estado Zulia, donde se registra la mayor producción de este rubro en Venezuela. Esta zona de vida es la de bosque muy seco tropical según la clasificación de Holdridge (7). Los valores promedios anuales de temperatura, humedad relativa, evaporación y precipitación son 28°C, 75%, 2200 mm y 600 mm, respectivamente (Estación meteorológica del Centro Vitícola, no publicado). Los suelos se clasifican como Typic Haplargids (8) caracterizados por presentar texturas superficiales arenosas con un horizonte subsuperficial argílico, reacción ligeramente ácida, bajo contenido de materia orgánica y baja fertilidad natural.

Se empleó en estas fincas el sistema de producción tradicional utilizando distancias de siembra de 7 × 7 ó 8 × 8 m. Los guayabos usados son del tipo «Criolla Roja», procedentes de semilla. El manejo agronómico se resume en la aplicación de riego por surco y platón o microaspersión, una fertilización equivalente a 1,5 kg de

fertilizante compuesto por árbol/año, aplicaciones esporádicas de insecticida contra la mosca de las frutas y podas de saneamiento ocasionales. El trabajo se basó en observaciones de campo realizadas en huertos representativos de diferentes edades (tiempo desde la siembra en campo), desde uno hasta doce años. Se seleccionaron 58 guayabos con edades de 1, 2, 3, 4, 6 y 8 años. Diez árboles para cada edad a excepción de la última que contó con ocho repeticiones. Durante seis meses consecutivos desde octubre de 1994 hasta marzo de 1995, se cuantificó el rendimiento de fruta (kg/árbol), realizando en algunas épocas hasta tres cosechas por semana. Este rendimiento acumulado incluyó uno de los dos picos de la curva de producción de fruta que se presentan usualmente para la guayaba en esta zona (6) y que refleja el hábito de floración “continua” de este frutal.

Se cuantificó la altura y el diámetro de las copas al inicio y al final del experimento, promediándose para obtener el valor final. El diámetro de la copa del árbol (D) fue el promedio de las mediciones hechas a ras del suelo con una cinta métrica en las direcciones norte-sur, este-oeste,

noreste-suroeste y sureste-noroeste. Se consideró la distancia entre los puntos definidos por la proyección sobre el suelo de la extensión promedio de las ramas terminales estimada visualmente. La altura del árbol (h) fue la altura promedio estimada entre las ramas más altas y bajas del tope de la copa utilizando para su medición una mira topográfica de 6 metros.

La superficie lateral de producción (SLp) se calculó de acuerdo a la siguiente ecuación: $SLp = p.D.h$,

debido a que la copa del guayabo coincide con la forma del cilindro (3, 4). Observaciones previas permitieron también confirmar que los frutos se localizaban principalmente en la periferia de la copa. El índice de fructificación se calculó como el cociente entre el rendimiento acumulado por árbol y la SLp. Se graficaron en función de la edad de los árboles los valores promedio de las variables cuantificadas y se realizaron análisis de regresión entre estas.

Resultados y discusión

Los guayabos de un año produjeron pequeñas cantidades de fruta. Los de dos años prácticamente duplicaron la producción de fruta de los anteriores; sin embargo, los rendimientos permanecieron relativamente bajos. El rendimiento de los árboles de tres años sufrió un mayor incremento. Posteriormente, el rendimiento de los guayabos se incrementó lentamente con la edad (figura 1). Este comportamiento evidencia la precocidad de estos árboles a pesar de su origen sexual. El crecimiento de las copas expresado a través de la SLp mostró la misma tendencia del rendimiento y en consecuencia, también el índice de fructificación del árbol (figura 1).

Se encontró una relación lineal positiva entre el rendimiento y la SLp (figura 2). Se encontraron relaciones cuadráticas positivas entre la SLp, el índice de fructificación, y el rendimiento, con la edad (figuras 3, 4, y 5), observándose principalmente en las dos primeras, un incremento

rápido hasta el tercer y cuarto año y una posterior estabilización en el tiempo. Resultados previos de Avilán (3, 4) mostraron una reducción temprana (después del 2do año) de la eficiencia productiva del guayabo. Las diferentes condiciones edafoclimáticas, de manejo agronómico y de tipo de guayabo presentes entre ambos estudios pudieran justificar esta diferencia. Por otra parte, el estudio realizado por Avilán (4) muestra una acentuada disminución del rendimiento del guayabo después del noveno año de edad, periodo indicado como de senilidad para este árbol. Esto pudiera estar asociado con la relativa corta vida útil de las plantaciones comerciales de la planicie de Maracaibo, las cuales, son renovadas usualmente antes de los diez años de edad. Es posible que bajo estas condiciones la reducción del rendimiento se acentúe después del noveno año, aunado a una disminución del tamaño (calidad) del fruto. De hecho, solo pudo localizarse en la región

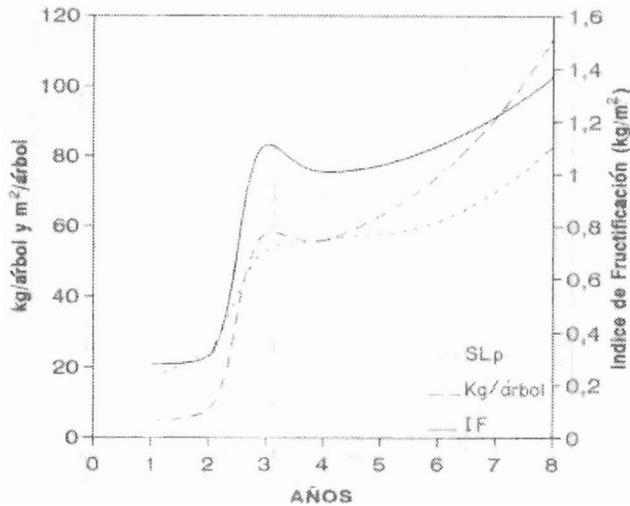


Figura 1. Producción de fruta por árbol (kg), superficie lateral de producción (SLp, m²/árbol = p. Ø . h) e índice de fructificación (IF = kg/SLp) entre el primero y octavo año de edad de la vida productiva del guayabo en la planicie de Maracaibo.

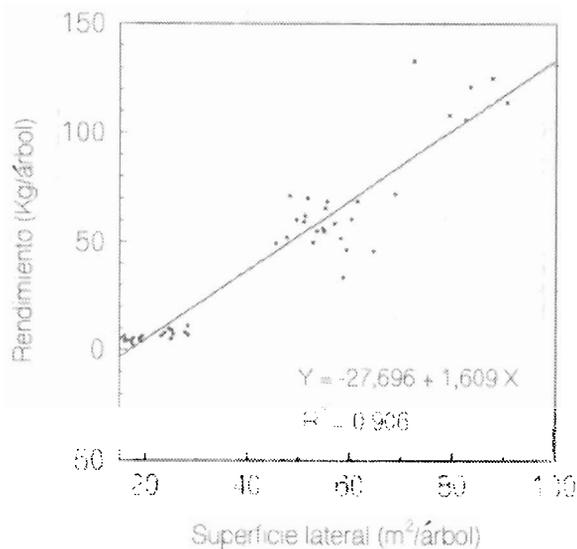


Figura 2. Relación entre el rendimiento (kg/árbol) y la superficie lateral (m²/árbol) en árboles de guayabo de 1 a 8 años. Cada punto representa un árbol. La regresión y el coeficiente lineal fueron altamente significativos ($P \leq 0,01$).

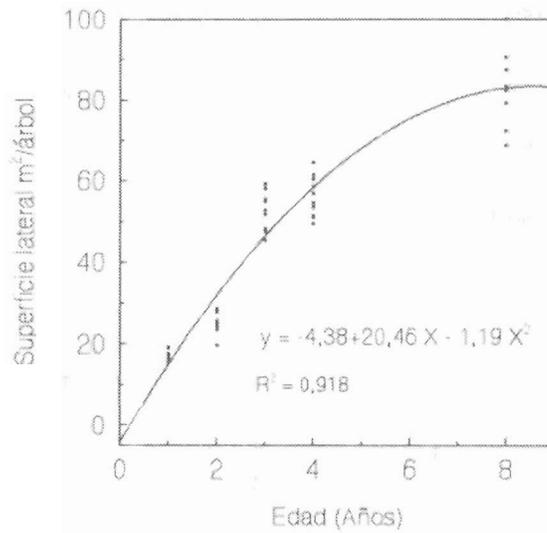


Figura 3. Relación entre la superficie lateral (m²/árbol) y la edad en árboles de guayabo de 1 a 8 años. Cada punto representa un árbol. La regresión y los coeficientes lineal y cuadráticos fueron altamente significativos ($P \leq 0,01$).

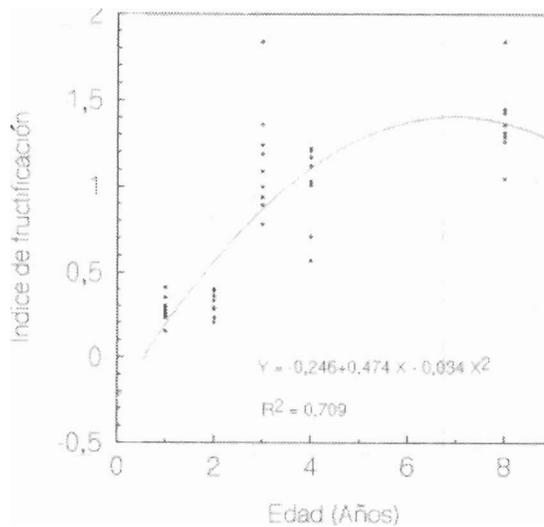


Figura 4. Relación entre el índice de fructificación (kg/m²) y la edad en árboles de guayabo de 1 a 8 años. Cada punto representa un árbol. La regresión y los coeficientes lineal y cuadráticos fueron altamente significativos ($P \leq 0,01$).

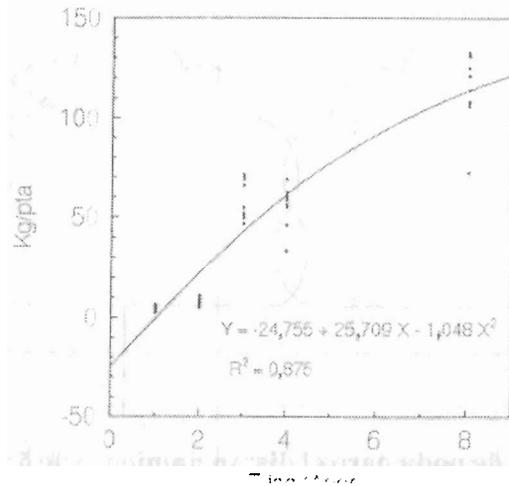


Figura 5. Relación entre el rendimiento (kg/árbol) y la edad en árboles de guayabo de 1 a 8 años. Cada punto representa un árbol. La regresión y los coeficientes lineal y cuadráticos fueron altamente significativos ($P \leq 0,01$).

una plantación de 12 años de edad. Los guayabos de este huerto tenían poco follaje ubicado principalmente en la periferia de sus copas conformadas por el ramaje desnudo en su interior. La presencia de fruta en estos guayabos era mínima y por tal razón no fueron considerados en el presente estudio.

Hay poca experiencia en la planicie sobre la respuesta de este tipo de árboles a las podas de "rejuvenecimiento" (10), en lo concerniente a la posibilidad de recuperar su completa capacidad productiva y al manejo agronómico asociado a dicha práctica. Por lo que la aplicación de esta poda no puede recomendarse todavía como parte del sistema de producción. Los resultados sugieren que las distancias normalmente utilizadas de 7×7 y 8×8 m se ajustan al hábito de crecimiento del cultivo, permitiendo la obtención

de máximos rendimientos por árbol. Sin embargo, se pudieran obtener mayores rendimientos por hectárea utilizando una distancia de 6×6 m, sin recurrir a podas de mantenimiento (5, 9) hasta el sexto año de la plantación, cuando los árboles comienzan a aproximar su diámetro de copa a esa distancia (diámetro de copa promedio: 5,95 m cuadro 1). Esta poda de mantenimiento se concibe en su enfoque más simple como una poda a nivel de toda la copa siguiendo un marco preestablecido por las dimensiones deseadas a las que quedaría reducida la copa del árbol (figura 6). Por otra parte, el hecho de que el árbol alcanza en su tercer año de edad una alta eficiencia productiva con diámetros de copa de alrededor de 5 m, define esta distancia como la mínima entre hileras y árboles. Las dimensiones de la copa podrían

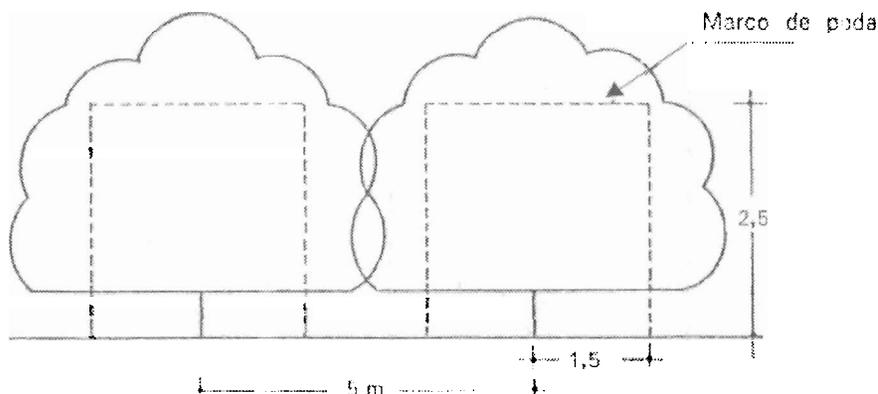


Figura 6. Marco de poda para el distanciamiento de 5 x 5 m que permite reducir las dimensiones de la copa a un cubo de 3 m de lado y 2,5 m de altura.

mantenerse dentro de estos límites con la utilización de la poda de la manera descrita previamente, potenciando así, los rendimientos por hectárea durante los primeros años de la plantación.

Haciendo un ejercicio teórico con las relaciones encontradas en este estudio (figuras 2, 3 y 5) puede predecirse que los rendimientos por hectárea se nivelarían después del sexto año entre un sistema de producción que contemple la distancia de 5x5 m y el sistema tradicional con distancias de 7x7 m, siempre y cuando, la premisa de que las podas no afectan el rendimiento global de fruta por árbol se mantenga. Utilizando directamente la edad de tres y seis años en la ecuación de la figura 5 se obtiene el rendimiento por árbol para 5 x 5 y 7 x 7 m, respectivamente. Luego, se

obtiene el rendimiento por hectárea al multiplicar por la densidad de siembra correspondiente en cada caso. Los valores son 17.160 y 18.734 kg/ha (para los 6 meses del periodo experimental). Estos rendimientos corresponderían a los de un huerto de seis años con una distancia de 5 x 5 y 7 x 7 m, respectivamente. Similares resultados se obtendrían calculando la SLP correspondiente a árboles de 3 y 6 años utilizando la ecuación de la figura 3, para luego calcular los rendimientos por árbol de estas SLP utilizando la ecuación de la figura 2. Los rendimientos por hectárea en un huerto de seis años sembrado a 5x5 ó a 7 x 7 m serían 18.712 ó 19.145 kg/ha, respectivamente (para los seis meses del periodo experimental).

Conclusiones y recomendaciones

El guayabo tipo «Criolla Roja» bajo las condiciones edafoclimáticas de la planicie de Maracaibo es un árbol precoz capaz de alcanzar máximos índices de eficiencia productiva temprano en su ciclo de vida y mantenerlos durante la mayor parte de su relativa corta vida útil, al final de la cual, reduce acentuadamente su rendimiento y calidad de la fruta. Este hábito de crecimiento y producción sugiere la adopción de una estrategia que permita obtener los máximos rendimientos por hectárea desde el comienzo de la plantación.

La mínima distancia de siembra

en la planicie de Maracaibo, para árboles similares a los de este estudio, sería de 5 × 5 m, debido al rápido crecimiento de las copas acompañado de una alta eficiencia productiva del árbol.

Es necesario comprobar a través de experimentación de campo el efecto de las distancias de siembra sobre el rendimiento por hectárea y el impacto de las podas sobre la producción de fruta por árbol y su distribución en el tiempo a fin de poder justificar adecuadamente su utilización dentro del sistema de producción.

Literatura citada

1. Aubert, B. 1975. Possibilités de production de mangues greffées à la Reunion. *Fruits* 30 (7-8): 447-479.
2. Avilán, L. 1980. El índice de fructificación en frutales perennes. *Agronomía Tropical* 30 (1-6): 147-158.
3. Avilán, L. y M. Millán. 1984. Consideraciones acerca de los sistemas de plantación del guayabo (*Psidium guajava* L.) en Venezuela. *Agronomía Tropical* 34 (4-6): 69-80.
4. Avilán, L. 1988. El ciclo de vida productivo de los frutales de tipo arbóreo en medio tropical y sus consecuencias agro-económicas. *Fruits* 43 (9): 517-529.
5. Cañizares, J. 1968. La Guayaba y otras frutas Myrtáceas. Edición Revolucionaria. La Habana.
6. Esparza, D., F. Tong, G. Parra, L. Sosa y D. Petit. 1993. Caracterización de la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en una granja del municipio Mara del estado Zulia. Resumen. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 10 Suplemento 1: 53.
7. Ewel, J. J. y A. Madriz. 1968. Zonas de vida de Venezuela, memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría.
8. Jiménez, L., N. Noguera, W. Peters, J. Moreno y M. Larreal. 1995. Caracterización física, química, mineralógica y micromorfológica de horizontes argílicos en la planicie de Maracaibo. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 12: 47-57.
9. Phillips, R. L. Pruning principles and practices for Florida citrus. Florida Cooperative Extension Service. IFAS. University of Florida, Gainesville. Circular 477.
10. Phillips, R. L. Rejuvenation pruning of citrus. Fruit Crops Fact Sheet. Florida Cooperative Extension Service IFAS. University of Florida. FC-45.