

**Efecto de la poda y fertilización sobre la inducción de floración en guayaba**

**(*Psidium guajava* L.) en el municipio de Cuernavaca, Morelos**

**Effect of pruning and fertilization on flowering induction in guava (*Psidium***

**guajava L.) in the municipality of Cuernavaca, Morelos**

**Efeito da poda e da fertilização na indução da floração em goiaba (*Psidium***

**guajava L.) no município de Cuernavaca, Morelos**

Héctor Sotelo-Nava<sup>1\*</sup> ID. 0009-0006-6273-2938  
Ahily de la Cruz-Lorenzo<sup>1</sup> ID. 0000-0003-3239-9899  
Diana Nayely Sotelo Arteaga<sup>2</sup> ID. 0009-0004-5779-8997  
Francisco Perdomo-Roldán<sup>1</sup> ID. 0009-0003-0983-1812  
Oscar Gabriel Villegas-Torres<sup>1</sup> ID. 0000-0001-9885-3906  
Amanda Ortiz-Sánchez<sup>1</sup> ID. 0000-0002-9789-181X

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad #1001, Col. Chamilpa, 62210, Cuernavaca, Morelos, México.

<sup>2</sup>HGR C/MF, IMSS. Cuernavaca Morelos, México.

\*Autor de correspondencia hector.sotelo@uaem.mx

Recibido: 06/07/2024

Revisado: 08/08/2024

Aprobado: 12/10/2024

Publicado: 20/12/2024

## Resumen

Se evaluó el efecto de la poda de rehabilitación y fertilización sobre la inducción floral en guayaba (*Psidium guajava* L.). Se empleó la fórmula fertilizante 60-60-30, 50% al momento de la poda, 50% al inicio de la floración y se regó por goteo. El ensayo se instaló bajo un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial. Los tratamientos T1 sin poda y sin fertilización, T2 con poda y con fertilización, T3 con poda y sin fertilización, T4 sin poda con fertilización, en cinco bloques, 3 árboles por unidad experimental, como parcela útil el árbol central. Variables respuesta: diámetro de brote, longitud del brote, número de hojas, flores por brote y número de frutos por brote en relación con puntos cardinales, fueron sometidas a un ANOVA y prueba LSD ( $\alpha=0.05$ ). Los tratamientos T2 y T3, no mostraron significancia en la expresión de las variables diámetro de brotes emitidos, longitud de brotes, número de hojas por brote y número de flores por brote, superan la expresión de los árboles sometidos solo a fertilización (T4) y a los árboles del tratamiento testigo (T1), sin encontrar diferencias significativas entre estos últimos. La poda y la fertilización ejercieron un claro efecto en la inducción de brotes vegetativos y florales, la mayor producción de flores y frutos se presentó en el tratamiento solo poda (T3) con 4.8 frutos/brote/año, seguido por el tratamiento poda más fertilización (T2) con 2.1 frutos/brote/año. El tratamiento solo fertilización (T4) y el tratamiento testigo con 1.2 y 1.6 frutos/brote/año. Los cuatro tratamientos siguieron la tendencia

estadística antes indicada. Las labores culturales de poda y fertilización son una alternativa que permitirá centrar la cosecha en ventanas de oportunidad de mercado. Saber que la producción se concentra en las ramas orientadas en sentido este y oeste, ayudará al establecimiento de los huertos de guayaba.

**Palabras clave:** poda, floración, psidium guajava, fertilización, guayaba

### Abstract

The effect of cultural tasks such as pruning and fertilization on floral induction in guava (*Psidium guajava* L.) was evaluated. The 60-60-30 fertilizer formula was used, applied 50% at the time of pruning, 50% at the beginning of flowering and irrigated by dripping. The trial was set up under a randomized complete block design with factorial arrangement. Treatments T1 without pruning and without fertilization, T2 with pruning plus fertilization, T3 with pruning and without fertilization, T4 without pruning with fertilization, in five blocks. As response variables: shoot diameter, shoot length, number of flowers per shoot and number of fruits per shoot, were subjected to an ANOVA and LSD test ( $\alpha=0.05$ ). Treatments T2 and T3 did not show significance in the expression of the variables emitted shoot diameter, shoot length, number of leaves per shoot and number of flowers per shoot, exceeding the expression of trees subjected only to fertilization (T4) and to the trees of the control treatment (T1), without finding significant differences between the latter. Pruning and fertilization had a clear effect on the induction of foliar and floral buds, the highest flower and fruit production occurred in the pruning-only treatment (T3) with 4.8 fruits/bud/year, followed by the pruning plus fertilization treatment. (T2) with 2.1 fruits/shoot/year. The treatment only fertilization (T4) and the control treatment with 1.2 and 1.6 fruits/shoot/year. The four treatments followed the statistical trend indicated above. The branches of the trees facing east and west were the branches with the highest set of fruits. Pruning and fertilizing cultural work is an alternative that will allow the harvest to be focused on windows of market opportunity. The production is concentrated in the branches facing east and west, it will help the establishment of the guava orchards.

**Keywords:** pruning, flowering, *Psidium guajava*, fertilization, guava

### Resumo

O efeito da poda de reabilitação e da fertilização na indução floral da goiabeira (*Psidium guajava* L.) foi avaliado. Utilizou-se uma fórmula de fertilizante 60-60-30, aplicada em duas etapas: 50% na poda e 50% no início da floração, com irrigação por gotejamento. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados completos com arranjo fatorial. Os tratamentos T1 (sem poda e sem fertilização), T2 (poda e fertilização), T3 (poda e sem fertilização) e T4 (sem poda, mas com fertilização) foram distribuídos em cinco blocos, com três árvores por unidade experimental. A árvore central serviu como parcela controle. As variáveis de resposta — diâmetro do caule, comprimento do caule, número de folhas, número de flores por caule e número de frutos por caule em relação aos pontos cardeais — foram submetidas aos testes ANOVA e LSD ( $\alpha=0,05$ ). Os tratamentos T2 e T3 não apresentaram diferença significativa na expressão das variáveis diâmetro do caule, comprimento do caule, número de folhas por caule e número de flores por caule. A expressão gênica foi superior à das árvores submetidas apenas à fertilização (T4) e à das árvores controle (T1), sem diferenças significativas entre estas últimas. A poda e a fertilização tiveram um efeito claro na indução de brotos vegetativos e florais. A maior produção de flores e frutos foi observada no tratamento com poda apenas (T3), com 4,8 frutos/broto/ano, seguido pelo tratamento com poda e fertilização (T2), com 2,1 frutos/broto/ano. O tratamento com fertilização apenas (T4) e o tratamento controle apresentaram 1,2 e 1,6 frutos/broto/ano, respectivamente. Todos os quatro tratamentos seguiram a tendência estatística indicada acima. As práticas culturais de poda e fertilização representam uma alternativa que permite direcionar a colheita para as oportunidades de mercado. Saber que a produção de frutos se concentra nos ramos voltados para leste e oeste auxiliará no estabelecimento de pomares de goiaba.

**Palavras-chave:** poda, floração, *Psidium guajava*, fertilização, goiaba

## Introducción

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es uno de los principales frutales cultivados en México, con una superficie de 23,000 ha y una producción media anual de 137,000 t; Michoacán se constituye como el principal productor (SIAP, 2019).

La poda en árboles de guayabo es una práctica cultural primordial que favorece el rendimiento en cantidad y calidad de fruto. Su efecto está en función de las prácticas culturales (fertilización y riego, principalmente), cultivar, estación, clima y

densidad de plantación. En guayabo, la poda de producción es importante pues los frutos que se originan en los nuevos brotes incrementan los rendimientos, posibilita el empleo de altas densidades de siembra, la realización de actividades culturales y la ejecución subsecuente de podas (Singh *et al.*, 2016). Los principales tipos de poda que se practican en guayabo son la poda de formación, poda sanitaria, poda de rehabilitación, poda de inducción de cosecha (Peña *et al.*, 1996). La poda de formación y de fructificación se debe realizar de forma manual, toda vez que requiere

de mayor precisión durante el corte. La poda de rehabilitación y de conformación puede realizarse de forma mecanizada. Se recomienda realizar la poda de rejuvenecimiento cada tres o cuatro años, cuando los árboles tienen mucha madera gruesa improductiva; es decir, ramas con un diámetro mayor a 2 cm y sin brotes o cuando los árboles son grandes o viejos. Consiste en cortar ramas gruesas hasta de 10 cm de diámetro, para estimular el crecimiento de brotes vigorosos, los cuales serán seleccionados para formar la mayor área fructífera en los siguientes años. Esta poda beneficia al árbol en la parte de sanidad al ayudarlo en la penetración de la luz, mejorar la circulación del aire, modificando el ambiente interno, así también su formación dando brotes laterales y mejor estética (Rivas-Torres, 2000).

En México, el guayabo presenta dos periodos máximos de floración. El primero en marzo-abril cuando se alcanza mayor floración y mayor volumen de frutos que se cosechan en agosto-septiembre pero que son de menor calidad y dulzor (Mata-Beltrán y Rodríguez-Mendoza, 1990). El segundo periodo ocurre en octubre-noviembre con menor floración, los frutos se cosechan en marzo-abril, son de mayor calidad y dulzor, además de alcanzar el mejor precio (Peña *et al.*, 1996). Diversas investigaciones reportan incrementos del rendimiento, tamaño del fruto y diversos parámetros asociados a la calidad (dulzura, color, sabor), atribuibles a diferentes periodos, tipos e intensidades de poda (Quijada *et al.*, 2005, 2009; Mehta *et al.*, 2012; Bhagawati *et al.*, 2015). Las flores del guayabo crecen fundamentalmente en los nuevos brotes terminales emergentes; prácticas como la poda, riego y fertilización estimulan el crecimiento y fructificación, permiten programar la cosecha y producir frutos cuando los precios de mercado son altos (Singh *et al.*, 2001; Sangerman-Jarquín *et al.*, 2013). En el presente trabajo se estudió el efecto de la poda de rehabilitación más fertilización sobre la formación de flores y frutos de guayabo.

## Metodología

### Ubicación del experimento

El experimento se llevó a cabo de 2017 a 2018 en el “Monasterio Benedictino Nuestra Señora de

los Ángeles”, ubicado en Privada San Benito S/N, Ahuatepec, Cuernavaca, Morelos, México en las coordenadas: 18°58'20.21" de Latitud N y 99°12'40.99" de Longitud O a una elevación de 1,784 m. El huerto experimental se ubicó dentro de un agrohábitat II-C-1, con clima semicálido, fisiografía de sierra y unidades de suelo del grupo de los Andosoles (Ornelas-Rodríguez *et al.*, 1997). Las condiciones agroecológicas en que se desarrolló la huerta están dentro de las óptimas y señalan al cultivo del guayabo como un cultivo alternativo para la parte alta del estado de Morelos.

### Unidad experimental

La unidad experimental se constituyó por árboles de guayaba tipo Calvillo, de 16 años, con una distancia entre planta y planta de 3 m x 3 m entre cada una. La superficie del experimento fue de 540 m<sup>2</sup>, con un total de 60 árboles en iguales condiciones climáticas y de manejo.

Se utilizó un diseño experimental factorial con arreglo en bloques al azar que consistió en cuatro tratamientos (Tabla 1), cinco bloques, tres árboles por unidad experimental y el árbol central como parcela útil. A cada uno de los árboles se les colocaron tarjetas para identificar el tratamiento correspondiente.

### Manejo de la huerta

*Podas:* Durante el mes de mayo de 2017, se realizaron las podas de rehabilitación dejando solo 5 ramas principales de la planta a una altura máxima de 2 metros. Los árboles tenían una altura promedio de 4 m. De cada árbol se eliminaron de

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento.

Tratamiento	Podas	Fertilización
T1	Sin poda	Sin fertilización
T2	Con poda	Con fertilización
T3	Con poda	Sin fertilización
T4	Sin poda	Con fertilización

3 a 4 ramas. Las herramientas empleadas para efectuar las podas fueron serrote de mano tijera de ramas altas, tijera de mano, machete (corto y largo).

*Riego:* Se instaló en febrero de 2017 un sistema de riego por goteo para abastecer de agua a los árboles de guayabo del experimento, se empleó manguera de 20 mm, con tres goteros autocompensables por árbol con una capacidad de 8 L por minuto. Los árboles fueron sometidos a riego en seis ocasiones en los meses de marzo a mayo, con dos riegos mensuales con una duración de dos horas, una por la mañana y otra por la tarde.

*Fertilización mineral:* Se empleó la fórmula fertilizante 60-60-30. Se usó urea (46-00-00) como fuente de nitrógeno, superfosfato de calcio triple como fuente de fósforo (00-46-00) y cloruro de potasio como fuente de potasio (00-00-60). El tratamiento fertilizante consistió en aplicar 50% de la fórmula después de la poda (mayo 2, 2017) y el 50% restante al momento de iniciar la floración (junio 12, 2017). La fertilización fue aplicada a cada árbol en la zona de goteo (fertilización de sitio), de acuerdo con lo señalado en los tratamientos del experimento (Tabla 1).

#### *Variables respuesta*

Las variables evaluadas en la presente investigación fueron: Diámetro de brotes (medido con vernier digital), número de brotes, longitud de brotes (el cual se midió con flexómetro), número de hojas por brotes, número de flores por brote y número de frutos por brote, los cuales se contabilizaron de forma manual. Las mediciones se realizaron en dos brotes por cada uno de los puntos cardinales. Los datos obtenidos se capturaron en una base de datos en Excel para su posterior análisis.

#### *Análisis estadístico*

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza con el paquete SAS (Statistical Analysis System V 9.0) y a las variables que presentaron diferencias significativas se les realizó la prueba de diferencia mínima significativa (LSD  $p \leq 0.05$ ).

## **Resultados y discusión**

La poda de rehabilitación realizada durante el mes de mayo en ramas principales a una altura de dos metros en combinación con la aplicación de la fórmula 60-60-30, 50% al momento de la poda (mayo 2, 2017) y 50% al inicio de la época de floración (julio 12, 2017) más riego de auxilio, estimuló la generación de nuevos brotes. Al final del experimento, los tratamientos de poda con y sin fertilización presentaron el mayor diámetro promedio (T2 15 mm y T3 con 13 mm) sin diferencias significativas entre ellos ( $p \leq 0.05$ ), superan al tratamiento T4 “sin poda y con fertilización” 2.87 mm y al T1 testigo absoluto 2.1 mm, que fueron estadísticamente iguales. La poda realizada en mayo en una alternativa para programar la producción de guayaba en la zona de Cuernavaca, Morelos y existe la posibilidad de emplear plantaciones de alta densidad, debido a que favorece la inducción de nuevos brotes, el diámetro de tallos, número de tallos y la floración (Mehta *et al.*, 2012). Los valores de 1.5 cm y 1.3 cm de los tratamientos T2 y T4, respectivamente, difieren del 2.6 cm alcanzado con poda L-49 realizada en el mes de abril (Ngaih *et al.*, 2019). El análisis de comportamiento del mercado nacional de los últimos cinco años indica que los precios más altos para la caja de 8 kg, van de \$13.59 a \$26.28 el kilogramo de fruta y se ubican en los meses de noviembre a mayo (SNIIM, 2023). Se abre una ventana de oportunidad para los productores morelenses, si se programan las podas de rehabilitación y fertilización en el mes de mayo y las de inducción floral en los meses de agosto y septiembre, aunque hace falta trabajo de investigación sobre el tema.

La variable longitud de brotes presentó la misma tendencia (Figura 1), los tallos más largos alcanzaron 43.12 cm (T2) y 29.3 cm (T3), sin detectarse diferencias significativas entre ellos. El tratamiento aplicado a los árboles de guayabo (T4) en donde sólo se fertilizó, los árboles presentaron brotes nuevos con una longitud de 21.29 cm y los árboles del tratamiento testigo (T1), una longitud de 17.38 cm, y no presentan significancia (LSD  $\alpha=0.05$ ) es notorio que las labores culturales de poda más fertilización estimularon el crecimiento de los nuevos brotes.

Los brotes del 43.12 cm del T2, los más largos alcanzados en el presente experimento, superan a los alcanzados en podas del 25% de la copa realizados en el mes de mayo en guayaba cv L-49 en condiciones de Arumachal, Pradesh, con 23.67 cm, mientras que la longitud observada en Cuernavaca por el tratamiento tres fue de 21.29 cm, así que la intensidad de la poda afecta de forma diferencial el tamaño de los brotes (Ngaih *et al.*, 2019). Los nuevos brotes tienen el potencial de inducción de brotes productivos; la respuesta está en función del cultivar, estación climática y densidad de plantación (Singh *et al.*, 2016, Carballosa *et al.*, 2019).

Las plantas de guayabo sometidas a poda, riego más la fertilización (T2) con la fórmula 60-60-30, produjeron el mayor número de hojas con 27.3 hojas/brote/año, aunque no se detectó significancia con el número de hojas del tratamiento a base de poda y sin fertilización (T3) 27.2 hojas/brote/año. Los árboles fertilizados y sin poda reportan un promedio de 14 hojas/brote/año (T4) y los árboles sin poda ni fertilización indican (T1) un promedio de 13.5

hojas/brote/año, sin mostrar significancia entre ellos. Lo anterior resulta esencial, puesto que si se parte del principio de que es en estas estructuras donde se lleva a cabo el proceso de fotosíntesis se está garantizando que se producirá un buen número de flores y de frutos. Esto se debe a que el proceso de fotosíntesis correlaciona con una mayor área foliar, una alta producción de fotoasimilados, que son trasladados hacia las fuentes de demanda como son los primordios florales, frutos y otras partes del árbol de guayaba. Situación que fomenta una mayor área foliar, mejora la calidad y cantidad de frutos (Damián-Nava *et al.*, 2004), que reportan la biomasa foliar en kg y m<sup>2</sup>, lo cual dificulta comparar los resultados de la presente investigación. El máximo número de hojas por brote, encontrado en fuentes de demanda como son los primordios florales, frutos y otras partes del árbol de guayaba. Situación que fomenta una mayor área foliar, mejora la calidad y cantidad de frutos (Damián-Nava *et al.*, 2004), que reportan la biomasa foliar en kg y m<sup>2</sup>, lo cual dificulta comparar los resultados de la presente investigación.

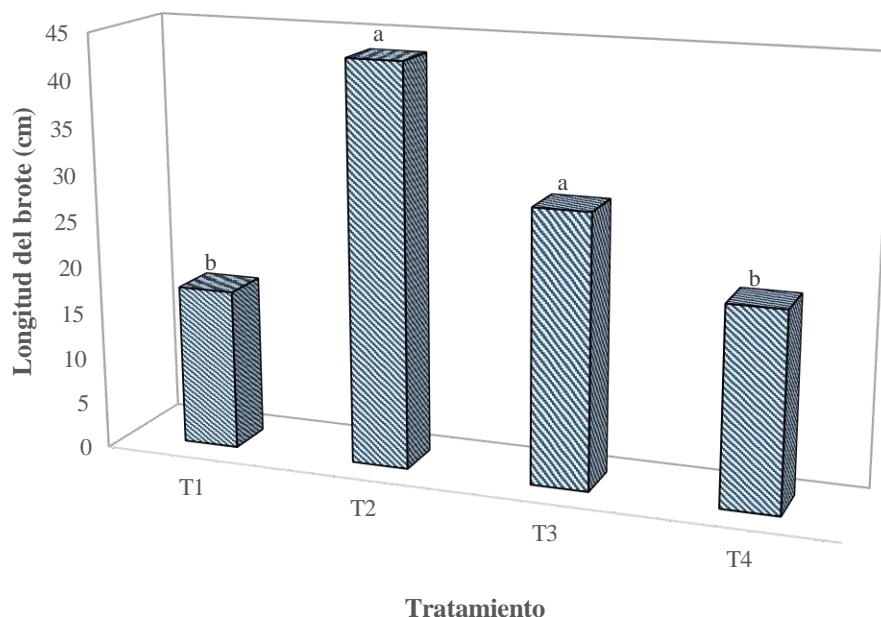


Figura 1. Longitud de brotes vegetativos por efecto de la dosis de fertilización en la poda.

El máximo número de hojas por brote, encontrado en el tratamiento dos y tratamiento tres con 27.3 y 27.2, respectivamente, son semejantes a lo encontrado en podas del 10 %, donde se contabilizó la formación de 27.5 a 31.83 hojas por brote en guayaba cv L-49 (Adhikari y Presad, 2015; Singh *et al.*, 2016).

Las podas de rehabilitación en árboles de guayaba realizada a una altura de dos metros, en las cuales se dejaron las ramas principales en combinación con riego y fertilización, estimularon la formación de nuevos brotes reproductivos. El tratamiento con base en poda y sin fertilización (T3), produjo 3.73 flores/brote/año, comparable estadísticamente a 1.94 flores/brote/año, generados por el tratamiento poda y fertilización (T2). Los árboles de guayabo presentaron respuesta a la fertilización con un promedio de 1.7 flores/por brote/año, en comparación con 1 flor/por brote/año, del testigo absoluto, sin mostrar significancia con T4. La inducción floral alcanzada en el T3, T2 es semejante al promedio de 1.16 a 1.87 flores por brote, observado el

guayabo cultivar L-49, podado a diferentes niveles de intensidad en los meses de abril y mayo (Adhikari y Presad, 2015).

El guayabo presenta al menos dos periodos máximos de floración (marzo-abril, para cosechar en agosto-septiembre). La poda, fertilización y riego, representan una alternativa que bien encaminadas pueden ayudar al productor del estado de Morelos a focalizar la cosecha en las ventanas de mercado en que se alcanzan los precios más altos (Peña *et al.*, 1996).

La producción de frutos de guayaba se incrementó por efecto de la poda y la fertilización con la fórmula 60-60-30, aplicada en dos oportunidades más riego. Existió una marcada correlación entre la formación de brotes florales y el número de frutos por brote. Los árboles del tratamiento por poda sin fertilización (T3) señaló 4.8 frutos/brote/año, seguido de 2.1 frutos/brote/año por brote en el tratamiento poda más fertilización (T2), que no muestran significancia, pero son superiores a los tratamientos testigo absoluto T1 y T4 sin poda más fertilización con un promedio de 1.6 y 1.2

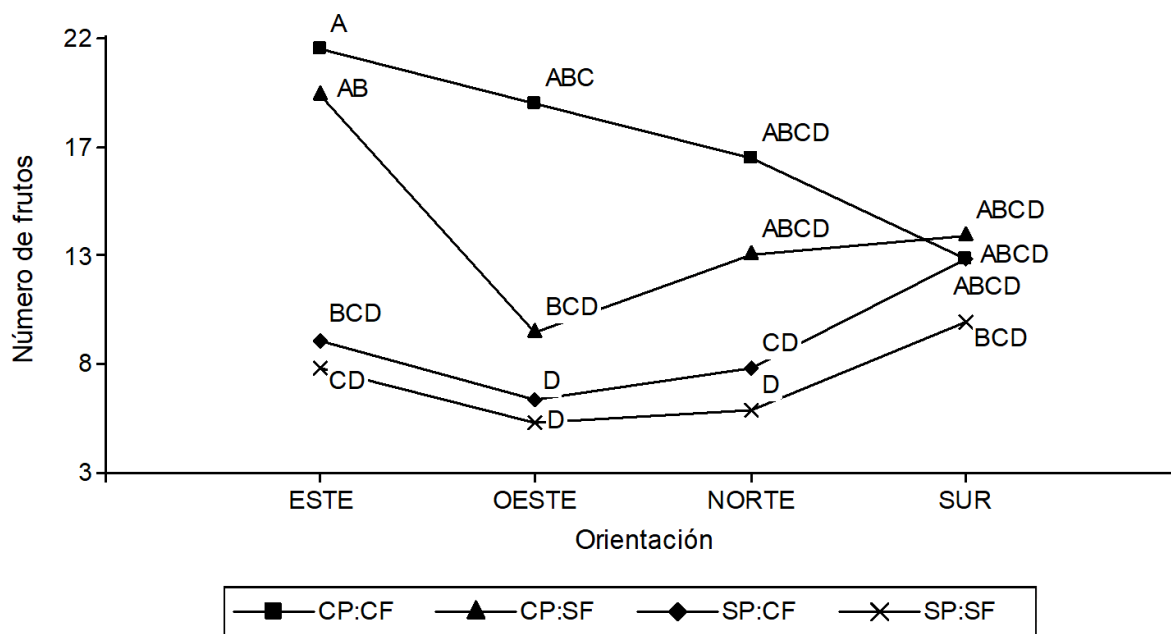


Figura 2. Efecto de la poda más fertilización árboles de guayabo y la orientación respecto del sol sobre la floración y formación de frutos. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes LSD ( $p < 0.05$ ).

frutos/brote/año, respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas entre estos últimos.

Las flores y frutos de guayaba crecieron principalmente en los nuevos brotes terminales emergentes, prácticas como la poda, fertilización y riego estimularon su crecimiento y la fructificación (Singh *et al.*, 2001; Singh *et al.*, 2016, Ormeño *et al.*, 2013). Se observó un incremento en el número de frutos como resultado de las labores culturales, que también afectan el tamaño y la calidad de frutos, aunque estos dos parámetros no fueron medidos durante el experimento (Quijada *et al.*, 2005; Mehta *et al.*, 2012; Bhagawati *et al.*, 2015). La producción de 4.8 frutos por brote supera los 1.58 a 2.45 frutos por brote reportados para guayabo cv L-49, con diferentes niveles de poda durante los meses de abril y mayo en Hisar, India (Adhikari y Prasad, 2015). En futuros trabajos se debe considerar que las yemas florales se forman principalmente en los nuevos brotes que tienen al menos seis meses de edad (Quijada *et al.*, 2009). Aunque hubo una clara respuesta de los árboles de guayaba a la poda, para lograr una mejor comprensión del fenómeno, se requiere profundizar en el tema del manejo de la poda, fertilización y riego.

Las labores culturales como la poda, la fertilización y el riego, estimulan la formación de brotes florales, flores y amarre de frutos. El análisis estadístico de las interacciones entre los factores poda, fertilización y orientación del árbol, señalan que el número de frutos/brote/año se vio favorecida por una mayor exposición a la luz (Figura 2). Así, las partes del árbol orientadas hacia el este y oeste, presentan el mayor número de frutos en los árboles sometidos a poda más fertilización (T2), poda sin fertilización (T3). Las partes expuestas hacia el norte y sur del árbol mostraron un menor número de frutos. Aunque con un menor número de frutos, los tratamientos sin poda más fertilización (T4) y testigo sin poda y sin fertilización (T1) muestran la misma tendencia referente a los puntos cardinales. Una respuesta semejante se reporta en guayaba cv L-49 (Sardar), podados durante los meses de abril y mayo (Ngaih *et al.*, 2019), situación que se atribuye a una mayor captación de luz. La implementación de prácticas culturales como la poda de rehabilitación, poda de inducción floral,

debe tomar en consideración que la floración de guayaba se origina de brotes maduros de seis o más meses de edad, las yemas florales aparecen en el segundo a tercer nudo basal de los nuevos brotes y en brotes maduros las flores aparecen en los últimos nudos (Mata-Beltrán y Rodríguez-Mendoza, 1990; Damián-Nava *et al.*, 2004). Un huerto que cuenta con niveles óptimos de fertilización y el estímulo de poda constante, estará formando nuevos brotes que permitirán tener un huerto en fructificación (Damián-Nava *et al.*, 2004; Singh *et al.*, 2001; Singh, 2011).

## Conclusiones

Las labores culturales de poda realizadas en el mes de mayo a las ramas principales a una altura de dos metros, combinado con la fórmula fertilizante 60-60-30, aplicada en dos oportunidades 50% al momento de la poda y 50% al inicio de la floración, más auxilio de riego, presentan una respuesta favorable sobre las variables diámetro y longitud de brotes, número de hojas por brote, número de flores y número de frutos por brote. Las ramas de los árboles de guayabo orientadas hacia el este y oeste, reciben el estímulo de la luz por más horas, son las ramas que presentaron el mayor número de brotes florales y, por ende, la mayor cantidad de frutos. Esto resalta la importancia de establecer los huertos de guayaba en una orientación y en arreglos topológicos que permitan la mayor captación de la luz solar. Estas labores culturales son una alternativa que permitirá incrementar y focalizar la producción de guayaba en el estado de Morelos en la ventana de mercado de mayor oportunidad.

## Referencias

- Adhikari, S., Prasad, K.T. (2015). Effect of Time and Level of Pruning on Vegetative Growth, Flowering, Yield, and Quality of Guava. *International Journal of Fruit Science*, 15, 290-301.
- Bhagawati, R., Bhagawati, K., Choudhary, V.K., Rajkova, D.J., Sharma, R. (2015). Effect of pruning Intensities on the performance of fruit plants under mid-hill condition of Eastern

- Himalayas: case study on Guava. *International Letters of Natural Sciences*, 46, 46-51.
- Carballosa-De la Paz, A.V., Gaskins-Espinosa, B.G., Leonard-Brizuela, E.I., López-Bravo, E., Omar González-Cueto, O. (2019). Fructification pruning in guava crop (*Psidium guajava* L.) and its influence on yield. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 28, 81-88.
- Damián-Nava, A., González-Hernández, V.A., Sánchez-García, P., Peña-Valdivia, C.B., Livera-Munoz, M., Brito-Guadarrama, T. (2004). Crecimiento y fenología del guayabo (*Psidium guajava* L.) cv. Media China en Iguala, Guerrero. *Fitotecnia Mexicana*, 27, 349-358.
- Ngaih, L.H., Singh, B., Devi, S.B., Ramjan, Md. (2019). Effect of shoot pruning on growth and yield of guava (*Psidium guava* L.) cv L-49 under foothills of Arunachal Pradesh. *International Journal of Current. Microbiology and Applied Sciences*, 8, 2020-2027.
- Mata-Beltrán, I. Rodríguez-Mendoza, A. (1990). Cultivo y Producción del Guayabo. 2ed. Trillas, México, 160p.
- Mehta, S., Singh, S.K., Das, B., Jana, B.R., Mali, S. (2012). Effect of pruning on guava cv Sardar under ultra high density orcharding system. *Vegetos*, 25 192-195.
- Ormeño, D.M., Ovalle, A., Terán, N., Rey, J.C. (2013). Evaluación de diferentes abonos orgánicos en el desarrollo de plantas de guayaba y calidad de los suelos en vivero. *Agronomía Tropical*, 63, 73-84.
- Ornelas-Rodríguez, F., Ambriz-Cervantes, R., Bustamante-Orañegui, J. (1997). Delimitación y definición de agrohábitats del estado de Morelos. México: Zacatepec, Mor. INIFAP, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Zacatepec: Fundación Produce Morelos.
- Peña, H., Díaz, J.A., Martínez, T. (1996). *Fruticultura tropical. Segunda Parte.*, Ed. Félix Varela, La Habana, Cuba.
- Quijada, O., Ramírez, R., Castellano, G., Sayago, E. (2005). Efectos de la poda sobre la producción del cultivo del guayabo en el municipio Sucre del estado de Zulia. *Sociedad Trop. Hort.*, 48: 115-117.
- Quijada, O., Ramírez, R., Castellano, G., Camacho, R., Burgos, M. (2009). Tipos de poda y producción de guayabo (*Psidium guajava* L.) en el municipio Baralt, estado Zulia, Venezuela. *Revista UDO Agrícola*, 9, 304-311.
- Rivas-Torres, D. (2000). Manual de Poda para Árboles Urbanos. México: Universidad Autónoma de Chapingo, 116p.
- Sangerman-Jarquín, D.M., Larqué-Saavedra, B.S., Navarro-Bravo, A., Schwentesius-de Rindermann, R., Damián-Huato, M.A., Cuevas-Sánchez, J.A. (2013). Producción de guayaba [*Psidium guajava* (L.) Burm.] en el Estado de México, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4, 1081-1093.
- SIAP (2019). El poder de la guayaba. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://www.gob.mx/siap/articulos/el-poder-de-la-guayaba>
- SNIIM (2023). Comportamiento para Guayaba de primera calidad. DF: Central de Abasto de Iztapalapa DF. [http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e\\_fyhAnuario1a.asp?cent=100&prod=GUAY1&ACCION=Aceptar](http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e_fyhAnuario1a.asp?cent=100&prod=GUAY1&ACCION=Aceptar)
- Singh, G. (2011). Application of canopy architecture in high density planting in guava. *Progressive Horticulture*, 43, 36-43, 2011.
- Singh, G., Singh, A.K., Rajan, S. (2001). Influence of pruning date on fruit yield of guava (*Psidium guajava* L.) under subtropics. *Journal of Applied Horticulture*, 3, 37-40.
- Singh, R.B., Dhaliwal, H.S., Arora, N.K. (2016). Crop regulation in guava-A review. *Agricultural Reviews*, 37, 1-9. doi: 10.18805/ar.v37i1.9258