

Efecto del CPA y la poda sobre la floración natural de dos cultivares de piña (*Ananas comosus* var. *comosus*), en Tabasco, México

Effect of CPA on the natural flowering of two pineapple cultivars (*Ananas comosus* var. *comosus*), in Tabasco, Mexico

Aurora Hernández-López¹, Juventino Pérez-Romero² , Samuel Córdova-Sánchez^{1*} ,
Cintya Valerio-Cárdenas¹ , Gloria Ivette Bolio-López¹ 

¹ Universidad Popular de la Chontalpa. División Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías, Cuerpo Académico Química Verde y Desarrollo sostenible, km 2.0 carretera Cárdenas-Huimanguillo, 86500, Cárdenas, Tabasco, México.

² Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco, Producción Agroalimentaria en el Trópico, km 3.5 periférico Carlos A. Molina s/n, 86500, Cárdenas, Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: sacorsa_1976@hotmail.com

Fecha de recepción:

16 de septiembre de 2023

Fecha de aceptación:

12 de diciembre de 2025

Disponible en línea:

28 de marzo de 2026

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.



Reconocimiento-
NoComercial-
CompartirIgual 4.0
Internacional
(CC BY-NC-SA 4.0)

Cómo citar:

Hernández-López, A., Pérez-Romero, J., Córdova-Sánchez, S., Valerio-Cárdenas, C., & Bolio-López, G. I. (2026). Efecto del CPA y la poda sobre la floración natural de dos cultivares de piña (*Ananas comosus* var. *comosus*), en Tabasco, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 12, e0121017. <https://doi.org/10.30973/aap/2026.12.0121017>

RESUMEN

Tabasco es el tercer productor de piña en México. Se evaluó el efecto del CPA y la poda en la inhibición de la floración natural de dos cultivares: Cayena Lisa y MD2, mediante cinco tratamientos (tres dosis de CPA: 80 mg ha⁻¹, 120 mg ha⁻¹ y 160 mg ha⁻¹, poda al 30 % y testigo), bajo un diseño completamente aleatorizado. Se midieron peso fresco de planta, hoja, tallo y raíz, así como porcentaje de inflorescencia emergida; en frutos, pH, °Bx y ácido cítrico. Los resultados muestran, en Cayena Lisa, pesos promedios de 4.0, 2.5, 0.25 y 0.72 kg, con 25 % de inhibición floral y un rendimiento de 64.8 t ha⁻¹; los frutos mostraron 11.1 °Bx, 0.54 % de ácido cítrico y pH 3.3. En MD2, pesos de 2.5, 1.8, 0.52 y 0.41 kg, 77.8 % de inhibición, un rendimiento de 47.8 t ha⁻¹, 10 °Bx, 0.6 % de ácido cítrico y pH 3.6. El CPA no afectó la calidad del fruto ni el desarrollo de la planta.

PALABRAS CLAVE

Cayena Lisa, MD2, inhibidores, calidad de frutos.

ABSTRACT

Tabasco is the third largest pineapple-producing state in Mexico. The effect of CPA and pruning on the inhibition of natural flowering was evaluated in two cultivars, Smooth Cayenne and MD2, using five treatments (three doses of CPA: 80 mg ha⁻¹, 120 mg ha⁻¹, and 160 mg ha⁻¹, 30 % pruning, and an untreated control) under a completely randomized design. Fresh weight of plant, leaves, stem, and roots were measured, as well as the percentage of emerged inflorescence; in fruits, pH, °Bx, and citric acid were determined. The results showed that in Smooth Cayenne, average weights were 4.0, 2.5, 0.25, and 0.72 kg, respectively, with 25 % floral inhibition and a yield of 64.8 t ha⁻¹; fruits showed 11.1 °Bx, 0.54 % citric acid, and pH 3.3. In MD2, weights were 2.5, 1.8, 0.52 and 0.41 kg, with 77.8 % inhibition, a yield of 47.8 t ha⁻¹, 10 °Bx, 0.6 % citric acid and pH 3.6. CPA did not affect fruit quality or plant development.

KEYWORDS

Smooth Cayenne, MD2, inhibitors, fruit quality.

INTRODUCCIÓN

En plantaciones comerciales de piña [*Ananas comosus* (L.) Merr.], es posible inducir artificialmente la floración mediante productos químicos que liberan etileno o con la aplicación directa de gas etileno; lo cual permitiría teóricamente una producción uniforme durante todo el año (Lin et al., 2015). Sin embargo, aquellas plantaciones cuya inducción inicia en marzo florecen de manera natural debido a las condiciones presentes durante el invierno (noviembre a febrero): temperatura mínima promedio de 17.5 °C, fotoperíodo menor a 12 h, disminución de la radiación solar y sensibilidad específica del cultivar empleado (Bartholomew et al., 2003; Pérez Romero, 2020; Rebolledo-Martínez, Rebolledo-García et al., 2022). El porcentaje de plantas inducidas en forma natural es variable e impredecible, fluctuando entre 0 % y 100 %. Las plantas con mayor peso fresco (> 2 kg) presentan una propensión superior a la floración (Uriza et al., 2018; Wang et al., 2007).

En las principales regiones productoras de México, como El Bajo Papaloapan y La Chontalpa, aproximadamente el 25 % de las plantas de piña en explotaciones comerciales desarrollan inflorescencia, lo que genera una concentración de la producción entre mayo y julio y provoca una disminución en los precios (Rebolledo et al., 2011; Rebolledo-Martínez, Rebolledo-García et al., 2022). Esa problemática se agrava debido a que el 95 % de la producción nacional se destina al consumo fresco en el mercado interno (Uriza et al., 2018).

Con el fin de inhibir la floración natural de la piña, se han evaluado diversas prácticas agronómicas como la realización de podas y la protección mediante malla sombra en las plantaciones, así como la aplicación de inhibidores que bloquean la cadena de biosíntesis del etileno, entre los que destacan nitrato de plata (AgNO_3), paclobutrazol [α -tercbutil- β -(4-clorobenzil)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol], aviglicine [ácido (E,2S)-2-amino-4-(2-aminoetoxi) but-3-enoico] y CPA [(ácido 2(3-cloro-fenoxi) propiónico) (Loria Villalobos, 2016; Rebolledo-Martínez, López-Vázquez et al., 2022; Wang et al., 2007). Entre estas alternativas, la poda y la aplicación de CPA han demostrado ofrecer la mejor relación costo-beneficio.

En este contexto, el presente estudio se planteó con el objetivo de evaluar el efecto del CPA sobre el crecimiento, la inhibición de la floración natural y la calidad

de los frutos de piña en dos cultivares en la región de la Chontalpa, Tabasco, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El estudio consistió en dos experimentos, ambos ubicados en el ejido Pedregal Moctezuma Primera Sección del municipio de Huimanguillo, Tabasco. El primer experimento se localizó a X431822.40 y Y1952378.60 UTM zona 15, 58 msnm; y el segundo experimento a X432709.20 y Y1953236.10, 54 msnm. Las variables meteorológicas de precipitación y temperatura se obtuvieron de manera mensual de los reportes publicados en línea la Comisión Nacional del Agua a nivel estatal, sin embargo, en el área de estudio predomina un clima Af(m) cálido húmedo con lluvias todo el año.

Material vegetal

Experimento 1: Se estableció con vástagos de tipo clavo del cultivar Cayena Lisa. Al momento de aplicar los tratamientos de inhibición, las plantas contaban con 11 meses de desarrollo y 4.95 kg de peso fresco en promedio.

Experimento 2: Se estableció con vástagos de tipo clavo del cultivar MD2. Al momento de aplicar los tratamientos de inhibición, las plantas contaban con siete meses de desarrollo y 2.27 kg de peso fresco en promedio.

Ambas plantaciones se establecieron con el sistema hawaiano de doble hilera a una densidad de 40,000 plantas ha^{-1} . La longitud entre cama de siembra fue de 110 cm, entre hilera doble de 70 cm, y 40 cm entre plantas.

Tratamientos y diseño experimental

En ambos experimentos se evaluaron cinco tratamientos (Cuadro 1) con cuatro repeticiones (80 plantas por repetición) en un diseño experimental completamente al azar. Los tratamientos que emplearon CPA se administraron en tres aplicaciones, cada una con un intervalo de quince días entre sí. El proceso de aplicación inició el 15 de octubre y concluyó el 15 de noviembre. En esta última fecha, además de la aplicación de CPA, se realizó el tratamiento correspondiente a la poda.

Cuadro 1. Tratamientos de ácido 2-3 clorofenoxi-propiónico (CPA) y poda aplicados a planta de piña evaluados en ambos experimentos.

Tratamiento	
T1	80 mg ha ⁻¹ CPA
T2	120 mg ha ⁻¹ CPA
T3	160 mg ha ⁻¹ CPA
T4	Poda al 30 %
T5	Testigo

La parcela experimental consistió en dos camas de siembra, cada una con 40 plantas, sumando un total de 80 individuos y abarcando una superficie de 16.62 m² (Figura 1).

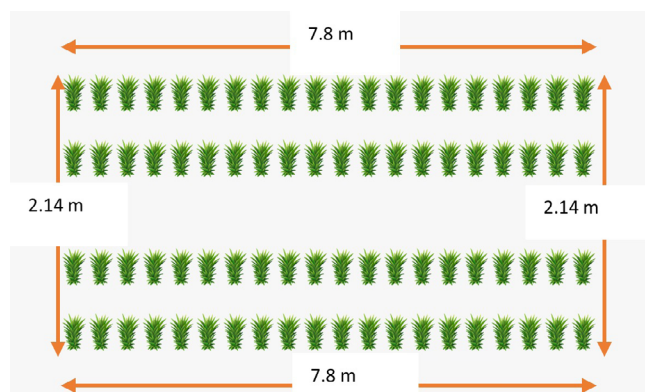


Figura 1. Medidas de la parcela experimental utilizada para evaluar los tratamientos de inhibición de la floración.

Manejo agronómico

El control de malezas consistió en la aplicación de herbicida Karmex XP[®] (Diurón) de la empresa BRAVOAG, S.A. de C.V. (4.55 g L⁻¹ de agua) en combinación con HYVAR[®] X (Bromacil) de DUPONT México, S.A. de C.V. (1.51 g L⁻¹ de agua) como post-emergente dirigido a la maleza durante los meses 1, 4 y 7 de desarrollo del cultivo. La fertilización del cultivo se realizó de forma manual y en una sola aplicación, dirigiendo el fertilizante a aproximadamente 5 cm del tallo de las plantas; la dosis fue 240 kg de N, 120 kg P₂O₅ y 240 kg K₂O.

VARIABLES DE ESTUDIO

Se midieron crecimiento, floración y calidad interna de los frutos. Para el crecimiento, se evaluaron el peso completo de planta, número y peso fresco de hoja, tallo y raíz, en intervalos de 45, 104, 162 y 242

días tras la aplicación de los tratamientos, utilizando cinco plantas extraídas al azar, por fecha en cada repetición. A los 90 días después de la aplicación de los tratamientos, se calculó el porcentaje de inflorescencia emergida, dividiendo el número de plantas con inflorescencia entre el total de plantas por tratamiento y multiplicando por cien. Al término del ciclo de cultivo, se determinó el rendimiento de fruta fresca y la calidad del fruto (jugo), a través de los parámetros definidos por la norma NMX-FF-028-SCFI-2008; incluyen sólidos solubles (SS expresados en °Bx) conforme a la norma NMX-FF-015-1982 (Secretaría de patrimonio y Fomento Industrial, 1982a), acidez titulable (expresada en porcentaje de ácido cítrico) según la norma NMX-FF-011-1982 (Secretaría de patrimonio y Fomento Industrial, 1982b), y pH mediante un potenciómetro conductronic PC18[®] (LABEQUIM, S.A. de C.V., San Pedro Cholula, Puebla).

Análisis estadístico

El diseño experimental fue completamente al azar para las variables porcentaje de inflorescencia, rendimiento de fruta fresca, °Bx, acidez titulable y pH. Se realizó un ANOVA, comprobación de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas y pruebas de medias Tukey con una significancia de 0.05 con el software R-Studio versión 3.5.1. (Gentleman & Ihaka, 1993). Y para las variables de crecimiento: peso total de planta en fresco, número de hojas y peso de hoja, tallo y raíz se realizó una proyección gráfica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VARIABLES METEOROLÓGICAS

El periodo de estudio comprendió de noviembre de 2019 a julio de 2021. El primer experimento se estableció el 19 de noviembre de 2019 (temporada de lluvias); en ese mes, la precipitación fue de 250 mm, con temperaturas mínima y máxima de 20 °C y 31 °C, respectivamente. A partir de noviembre, la precipitación descendió gradualmente hasta llegar al mínimo (15 mm) en abril de 2020, donde también se presentaron las temperaturas más elevadas del año. A diferencia del primer experimento, el segundo, cuyo material vegetal fue MD2, se estableció durante la

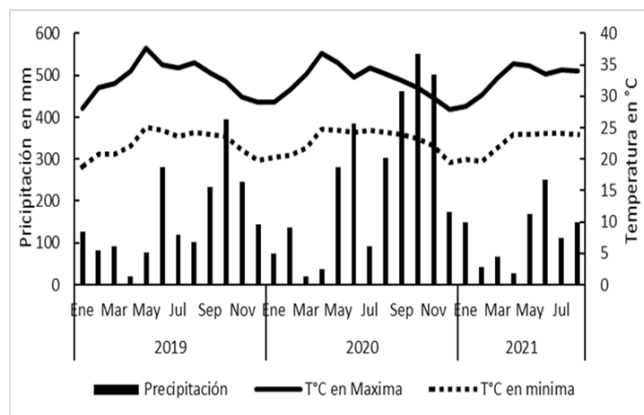


Figura 2. Distribución de la precipitación y temperatura durante el periodo de estudio (noviembre de 2019 a julio de 2021).

temporada de seca (marzo de 2020). En esta, la precipitación fue de 15 mm con temperaturas mínima mensual de 22.1 °C y máxima de 37 °C. La precipitación aumentó gradualmente hasta su máximo (520 mm) en octubre de 2020, con temperaturas mínima y máxima de 24 °C y 32 °C, respectivamente (Figura 2). Cabe señalar que los frutos cosechados en ambos experimentos se desarrollaron durante el periodo de altas temperaturas y bajas precipitaciones (marzo-mayo 2021), por lo que el rendimiento pudo verse reducido (Bonet Pérez et al., 2014).

Variables de crecimiento

Peso de planta: En ambos experimentos, la evaluación del efecto de los tratamientos sobre la variable de peso fresco de planta demostró que no existieron diferencias en las fechas evaluadas (Figura 3). En el cultivar Cayena Lisa (Experimento 1), se observó una pérdida de peso de 0.87 kg desde los 45 hasta los 242 días des-

pués de la aplicación de los tratamientos (Figura 3A), la cual es atribuida a la pérdida de agua provocada por el periodo de sequía de la región; cabe señalar que el testigo siguió la misma tendencia, por lo que se descarta el efecto del CPA.

Contrario a lo ocurrido en Cayena Lisa, y a pesar de contar con menor número de hojas por la edad, las plantas del cultivar MD2 (Experimento 2) ganaron 0.39 kg de peso fresco desde la primera fecha de evaluación hasta la última, reafirmando su mayor tolerancia a la sequía (Rodríguez et al., 2018; Sanewski et al., 2018). Todos los tratamientos siguieron la misma tendencia, entre los cuales no se encontró diferencia estadística significativa en ninguna de las fechas evaluadas (Figura 3B), por lo que también se descarta el efecto del CPA.

Número de hojas: En esta variable, no se encontró diferencia entre el efecto de los tratamientos en ambos experimentos (Figura 4). En el cultivar Cayena Lisa (Experimento 1), con 11 meses de desarrollo, se obtuvo 85.07 hojas en promedio en la primera fecha, que son números ligeramente superiores a los reportados por Hepton (2003); posteriormente, hubo una reducción de 13.16 hojas en promedio a los 242 días (Figura 4A). Reducción que fue ocasionada por el mayor porcentaje de inflorescencia emergida en este cultivar, ya que en el pedúnculo que sostienen los frutos quedan hojas adheridas (Leal et al. 2010), las cuales no se tomaron en cuenta al momento de realizar el conteo.

En el cultivar MD2 (Experimento 2), el número de hojas osciló entre 43 y 46, valores que se encuentran

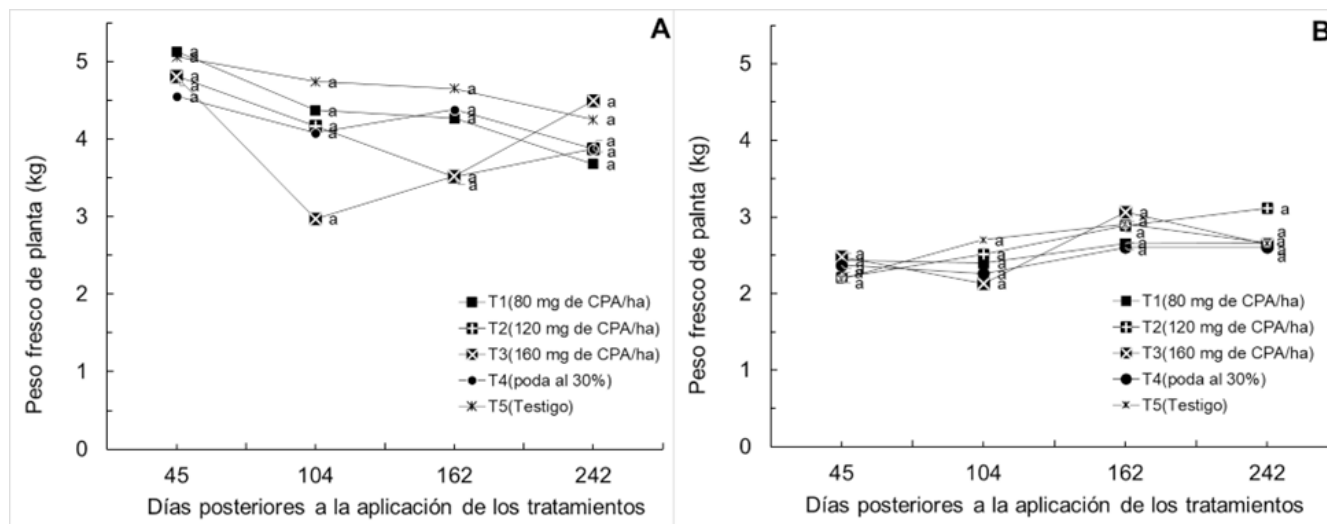


Figura 3. Peso fresco de las plantas de piña posterior a la aplicación de los tratamientos de inhibición. A) Experimento 1 (Cayena Lisa), B) Experimento 2 (MD2).

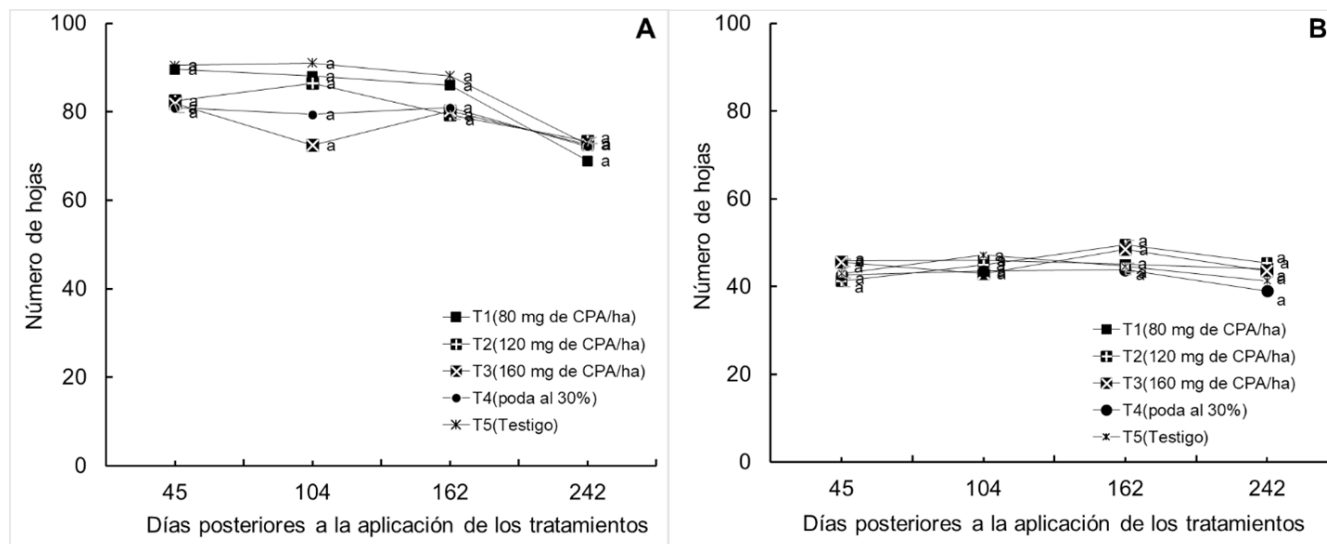


Figura 4. Número de hojas posterior a la aplicación de los tratamientos de inhibición con CPA y poda. A) Experimento 1 (Cayena Lisa), B) Experimento 2 (MD2).

por encima de lo reportado por Rebolledo et al. (2011). En este experimento, la reducción del número de hojas no fue tan marcada como en el anterior debido a que el porcentaje de inflorescencia emergida fue menor, lo que se traduce en un número inferior de péndulos y, por tanto, menor número de hojas adheridas. En ambos tratamientos, poda al 30 % y el testigo, se presentó el mayor porcentaje de inflorescencia, donde se observa la misma tendencia que en Cayena Lisa, como la disminución del número de hojas (3.63) de los 162 a 242 días (Figura 4).

Peso de hojas: Similar a lo ocurrido en las variables anteriores, no se encontró diferencia por efecto de los tratamientos en ambos experimentos y en las fechas evaluadas (Figura 5). En Cayena Lisa (Experimento 1), donde las plantas tenían mayor número de meses de haber sido plantadas (cuatro meses respecto a MD2) el peso de las hojas fue superior a 2.5 kg. También se observó pérdida de peso (de 3.40 kg a 2.50 kg) de los 45 hasta los 242 días, periodo correspondiente a los meses de bajas precipitaciones y altas temperaturas en la región (Figura 5A). Contrario a lo ocurrido en Cayena Lisa, en MD2 se observó una ganancia de 1.11 g de peso fresco por día.

Cayena Lisa presentó una tendencia a la baja y MD2 mantuvo una tendencia lineal con respecto al peso fresco de la hoja; sin embargo, en los dos cultivos el peso de las hojas representó el 65 % del peso total, superior al 50 % de peso seco obtenido por Uriza et al. (2018). También se observó que el incre-

mento de las dosis de CPA no influyó en la pérdida o ganancia de peso de hoja, datos que concuerdan con lo reportado por Rebolledo-Martínez, Rebolledo-García et al. (2022).

Peso de tallo: En el Experimento 1 (Cayena Lisa) no se encontró diferencia entre tratamientos para ninguna de las fechas evaluadas (Figura 6A). Opuesto a lo ocurrido en las variables peso de planta y hojas, donde a partir de los 104 días de aplicado el tratamiento el peso se mantuvo constante, y el tallo ganó 1.23 g día^{-1} .

En ambos cultivos, el peso del tallo se fue incrementando desde los 45 hasta los 242 días después de aplicado el CPA (Figura 6B), acumulando 1.62 g día^{-1} , cantidad ligeramente superior a la de Cayena Lisa. En la última fecha evaluada (242 días), el peso de los tallos fue mayor en plantas tratadas con CPA. Esta diferencia de peso podría ser provocada por alteraciones en roseta y raíces que presentan las plantas tratadas con CPA (Barbosa et al. 2003), porque tanto roseta y raíces están unidas directamente al tallo (Hepton, 2003).

Peso de raíz: El sistema radical de las plantas de piña se encuentra alrededor del tallo en su mayoría, es corto y compacto, pero puede extenderse hasta 2 m y alcanzar una profundidad de 0.85 m (Hepton, 2003). En este estudio, Cayena Lisa incrementó su masa radical de 0.92 kg a 1.28 kg de los 45 hasta los 162 días de desarrollo, momento en el que las raíces representaban el 27 % del peso fresco total; posterior a ello, la masa

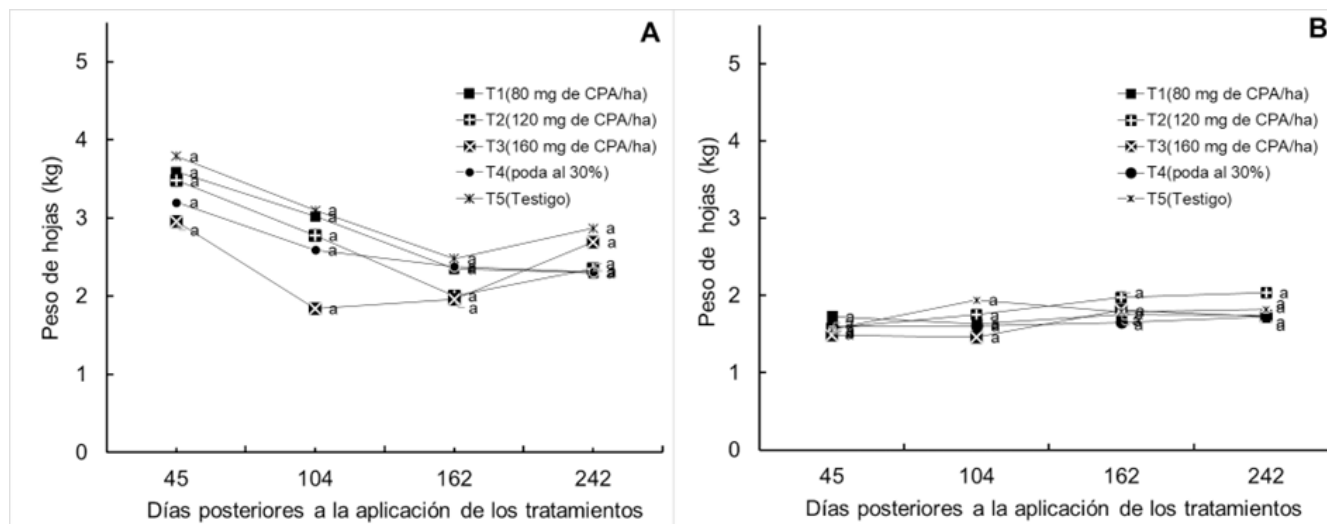


Figura 5. Peso de las hojas posterior a la aplicación de los tratamientos de inhibición floral con CPA y poda. A) Experimento 1 (Cayena Lisa), B) Experimento 2 (MD2).

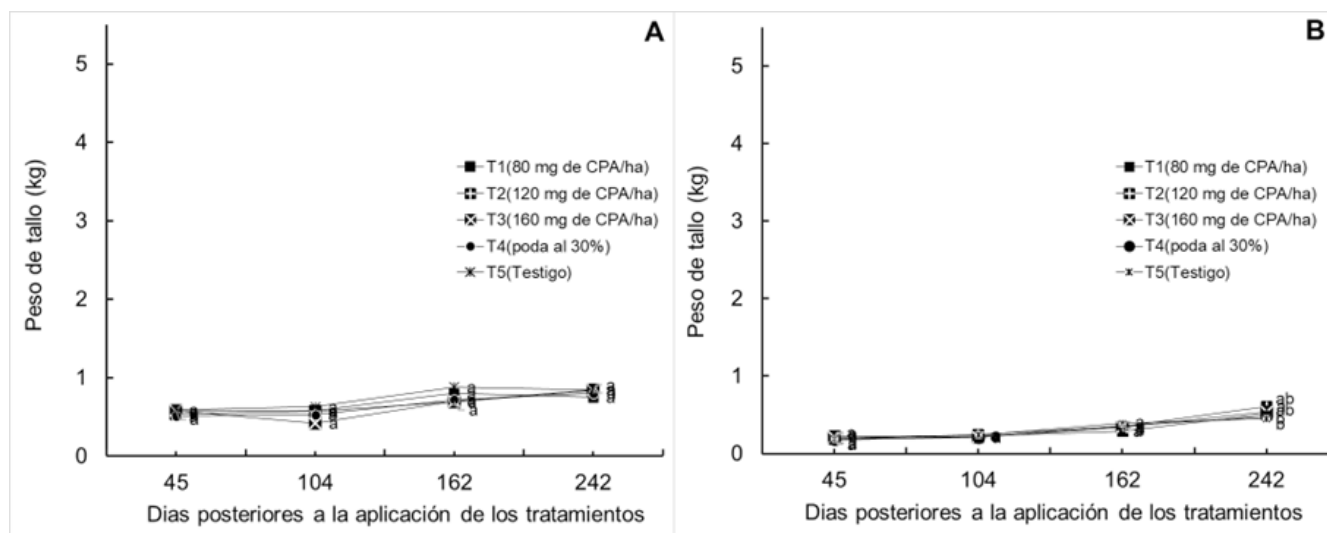


Figura 6. Peso del tallo posterior a la aplicación de los tratamientos de CPA y poda. A) Experimento 1 (Cayena Lisa), B) Experimento 2 (MD2).

radical tuvo un decremento hasta llegar a 0.72 kg a los 242 días de desarrollo (Figura 7). Entre tratamientos no se concentró diferencia, por lo que se descarta el efecto negativo o positivo del CPA sobre el crecimiento radicular de las plantas de piña, contrario a lo observado en masa radical por Barbosa et al. (2003).

El cultivar MD2 siguió la misma tendencia que Cayena Lisa, incrementó su masa radical de 0.48 a 0.62 kg de los 45 hasta los 162 días de desarrollo, para posteriormente descender a 0.41 kg a los 242 días de desarrollo. Entre tratamientos no se encontró diferencia en ninguna de las fechas evaluadas.

Porcentaje de inflorescencia: Cayena Lisa tuvo una respuesta pobre al tratamiento con CPA al florecer el 71.5 % de las plantas de manera natural (Cuadro 2). Entre tra-

tamientos no se encontró diferencia, pero cabe señalar que, al momento de aplicar el inhibidor, las plantas superaban los 3 kg de peso fresco, lo que explica su pobre respuesta al tratamiento (Rebolledo et al., 1998).

En el cultivar MD2, el peso de las plantas no superaba los 2.5 kg, obteniendo una mejor respuesta al inhibidor. En este experimento, solo el 40 % de las plantas florecieron de manera natural. El segundo tratamiento inhibió cerca del 80 % de la floración natural, valores que son similares a los reportados por Loria Villalobos (2016) en este mismo cultivar, utilizando Aviglicina, pero inferiores a los reportados por Rebolledo-Martínez, Rebolledo-García et al. (2022), empleando CPA.

Rendimiento: El CPA no tuvo efecto sobre el rendimiento de fruta fresca en ninguno de los cultivares

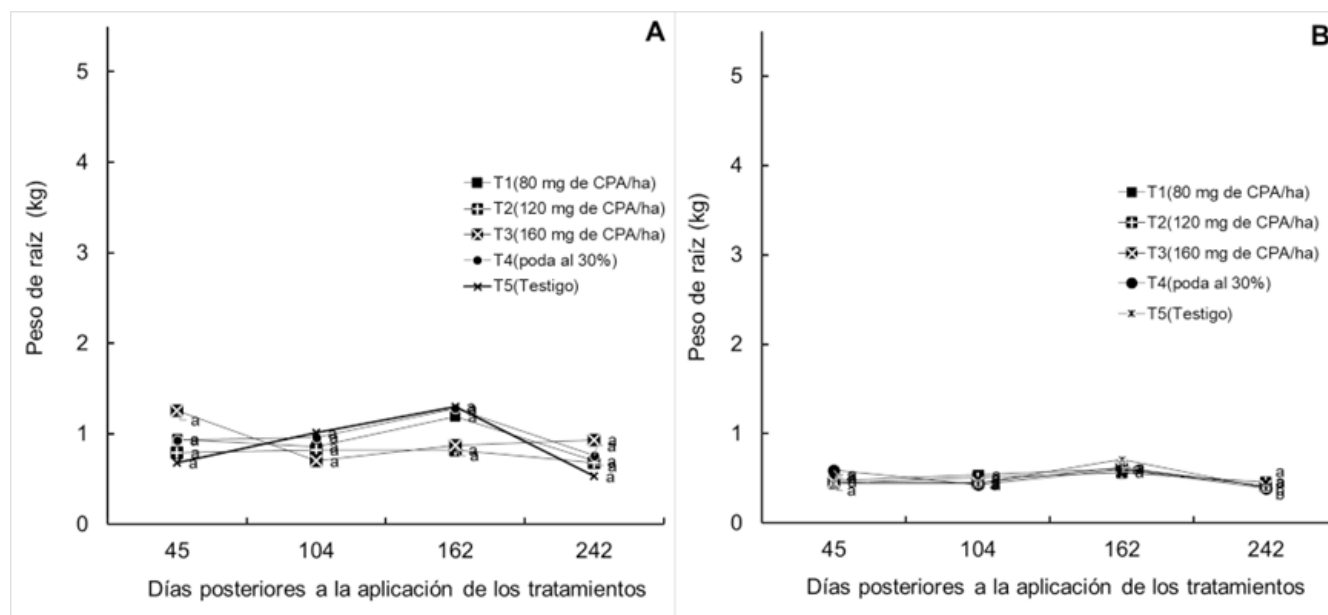


Figura 7. Peso fresco de las raíces posterior a la aplicación de los tratamientos de CPA y poda. A) Experimento 1 (Cayena Lisa), B) Experimento 2 (MD2).

(Cuadro 2). El rendimiento de Cayena Lisa superó a MD2 en un 26.2 %, obteniendo un promedio de fruta fresca de 64.8 t ha⁻¹. Este rendimiento se encuentra entre lo encontrado por De Sousa et al. (2009) (de 50 a > 90 t ha⁻¹), pero por debajo de lo reportado por Rebolledo Martínez et al. (2006) (de 80 a 130 t ha⁻¹). En el cultivar MD2, el rendimiento fue bajo (47.8 t ha⁻¹) debido a la densidad baja utilizada, y también fue inferior a lo reportado por Neri et al. (2021) (60.2 a 101.5 t ha⁻¹).

Variables de calidad de frutos (jugo)

Grados Brix: No se encontró efecto de CPA en el °Bx de los frutos entre tratamientos de ambos cultivares evaluados. En Cayena Lisa, la media fue de 11.1 %, mientras que en MD2, de 10 %, valores que se encuentran por debajo de lo recomendado para la comercialización, de acuerdo con la norma NMX-FF-028-SCFI-2008 (Secretaría de Economía, 2009), además de estar por debajo de lo reportado por Chandra Das et al. (2011), Lu et al. (2014) y Ulloa et al. (2015).

Acidez titulable (AT): No se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos en ninguno de los cultivares evaluados, descartando la influencia del CPA sobre la AT en pulpa de frutos. En Cayena Lisa, la AT fue de 0.54%, mientras que en MD2 fue ligeramente mayor (0.63%). Estos valores se encuentran entre los reportados para diversos

cultivares por Berilli et al. (2014), Lu et al. (2014) y Pérez-Romero et al. (2021).

pH: Al igual que ss y AT, no se encontró diferencia estadística en el pH entre tratamientos en los cultivares evaluados. El jugo de Cayena Lisa tuvo un pH de 3.3, mientras que el de MD2 fue de 3.6, valores similares a los reportados por Morales et al. (2001) y Pérez-Romero et al. (2021).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de CPA en piña Cayena Lisa y MD2 no tuvo impacto significativo en el peso total de la planta (incluyendo hoja, tallo y raíz) ni en el peso del fruto, así como tampoco en las propiedades químicas del jugo (como pH, °Bx y porcentaje de ácido cítrico). Específicamente, se observó que las plantas con peso fresco superior a 2.5 kg no respondieron al tratamiento de inhibición floral, mientras que aquellas con peso menor a 2.5 kg presentaron una inhibición de la floración natural superior al 60 %. De manera general, el tratamiento con 120 mg de CPA por planta se destacó como el más efectivo para inhibir la floración natural en plantas de menor peso. Estos hallazgos sugieren que la eficacia del CPA está relacionada principalmente con el peso fresco de la planta, y que su uso puede ser una herramienta útil para el manejo de la floración en cultivares de piña, optimizando el proceso productivo sin afectar la calidad del fruto.

Cuadro 2. Rendimiento de fruta fresca y parámetros de calidad jugo de cultivares de piña en respuesta a CPA y poda.

Experimento	Tratamientos (mg de CPA ha ⁻¹) y poda	inflorescencia ¹ (%)	Rendimiento de fruta fresca (t ha ⁻¹)	°Bx	Acidez titulable (% Ac. Cítrico)	pH
1 (Cayena Lisa)	T1 ₍₈₀₎	75.3 ^a	67.6 ^a	12.7 ^a	0.49 ^a	3.4 ^a
	T2 ₍₁₂₀₎	59.0 ^a	60.2 ^a	11.0 ^a	0.53 ^a	3.2 ^a
	T3 ₍₁₆₀₎	66.7 ^a	56.9 ^a	10.0 ^a	0.64 ^a	3.3 ^a
	T4 _(poda al 30%)	72.5 ^a	64.3 ^a	11.0 ^a	0.54 ^a	3.3 ^a
	T5 _(Testigo)	84.0 ^a	75.1 ^a	11.0 ^a	0.47 ^a	3.3 ^a
	C.V. (%)	20.1	18.3	0.85	16.0	2.59
	Media	71.5	64.8	11.1	0.54	3.31
	Prob. de F.	0.10 ^{ns}	0.41 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.25 ^{ns}
2 (MD2)	T1 ₍₈₀₎	38.7 ^{ab}	50.1 ^a	9.7 ^a	0.61 ^a	3.6 ^a
	T2 ₍₁₂₀₎	22.1 ^b	51.7 ^a	10.2 ^a	0.67 ^a	3.6 ^a
	T3 ₍₁₆₀₎	36.8 ^{ab}	46.9 ^a	10.2 ^a	0.62 ^a	3.7 ^a
	T4 _(poda al 30%)	57.1 ^a	45.0 ^a	10.2 ^a	0.67 ^a	3.6 ^a
	T5 _(Testigo)	53.1 ^a	45.2 ^a	9.5 ^a	0.59 ^a	3.7 ^a
	C.V.(%)	41.1	14.1	13.8	14.97	3.25
	Media	41.6	47.8	10.0	0.63	3.64
	Prob. de F.	0.01 [*]	0.57 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.81 ^{ns}	0.32 ^{ns}

¹Medias con una letra común en una misma columna no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

LITERATURA CITADA

- Barbosa, N. M. L., Da Cunha, G. A. P., Reinhardt, D. H., Barros, P. G., & Dos Santos, A. R. L. (2003). Indução de alterações morfológicas e anatômicas em folhas de abacaxizeiro 'pérola' pelo ácido 2-(3-clorofenoxi) propiônico. *Revista Brasileira da Fruticultura*, 25(3), 386-389. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452003000300006>
- Bartholomew, D. P., Malezieux, E., Sanewski, G. M., & Sinclair, E. (2003). Inflorescence and fruit development and yield. En D. P. Bartholomew, R. E. Paull & K. G. Rohrbach (Eds.), *The Pineapple: Botany, Production and Uses* (pp. 167-202). CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9780851995038.0167>
- Berilli, S. da S., Freitas, S. de J., Dos Santos, P. C., De Oliveira, J. G., & Caetano, L. C. S. (2014). Avaliação da qualidade de frutos de quatro genótipos de abacaxi para consumo *in natura*. *Revista Brasileira da Fruticultura*, 36(2), 503-508. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-100/13>
- Bonet Pérez, C., Brown Manrique, O., Guerrero Posada, P., González Robaina, & F., Hernández Cuello, G. (2014). Efecto del agua sobre el rendimiento en el cultivo de la piña. *Revista Ingeniería Agrícola*, 4(4), 8-13.
- Chandra Das, S., Prakash, J., Suresh, C. P., Das, A., & Bhattacharjee, T. (2011). Pineapple cultivation in Hilly Tripura with year around production: improving livelihood opportunities in rural areas of Tripura. *Acta Horticulturae*, 902, 291-298. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.902.32>
- De Sousa, O. P., Teodoro, R. E. F., de Melo, B., & Torres, J. L. R. (2009). Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 44(5), 471-477. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000500006>
- Gentleman, R., & Ihaka, R. (1993). *R Studio (Version 3.5.1.)*. Universidad de Auckland.
- Hepton, A. (2003). Cultural System. En D. P. Bartholomew, R. E. Paull & K. G. Rohrbach (Eds.), *The Pineapple: Botany, Production and Uses* (pp.109-142). CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9780851995038.0109>
- Leal, F., Coppens, G., Avilán, L., & Medina, E. (2010). *La piña de América o ananás*. Universidad Central de Venezuela.
- Lin, M.-T., Chen, M. A., Lin, T.-S., Kuan, C.-S., Lee, C.-L., & Yang, W.-J. (2015). Prevention of natural flowering in pineapple (*Ananas comosus*) by shading and urea application. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 56, 9-16. <https://doi.org/10.1007/s13580-015-0095-0>
- Loria Villalobos, D. G. 2016. *Eficacia de aviglicina (pincor®) en la reducción de la floración naturalmente diferenciada (NDF) en piña (Ananas comosus var. Comosus) híbrido MD-2*

- en San Carlos, Costa Rica [Tesis de licenciatura inédita]. Tecnológico de Costa Rica.
- Lu, X.-H., Sun, D.-Q., Wu, Q.-S., Liu, S.-H., & Sun, G.-M. (2014). Physico-chemical properties, antioxidant activity and mineral contents of pineapple genotypes grown in China. *Molecules*, 19(6), 8518-8532. <https://doi.org/10.3390/molecules19068518>
- Morales, M., Hernández, M. S., Cabezas, M., Barrera, J., & Martínez, O. (2001). Caracterización de la maduración del fruto de piña nativa (*Ananas comosus* L. Merrill) cv. India. *Agronomía Colombiana*, 18(1-2), 7-13.
- Neri, J. C., Meléndez Mori, J. B., Valqui, N. C. V., Huaman Huaman, E., Collazos Silva, R., & Oliva, M. (2021). Effect of planting density on the agronomic performance and fruit quality of three pineapple cultivars (*Ananas comosus* L. Merr.). *International Journal of Agronomy*, 5559564. <https://doi.org/10.1155/2021/5559564>
- Pérez Romero, J. (2020). *Respuesta del cultivo de piña "Cabezona" a la fertilización con NPK en Huimanguillo, Tabasco* [Tesis de maestría inédita]. Colegio de Posgraduados.
- Pérez-Romero, J., Salgado-García, S., Córdova-Sánchez, S., Lagunes-Espinoza, L. del C., & Ortiz-García, C. F. (2021). Evaluación de parámetros de crecimiento en piña "cabezona" (*Ananas comosus* (L.) Merr.) en respuesta a la fertilización NPK. *Agro Productividad*, 13(8). <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1797>
- Rebolledo, M. A., Uriza, D. E. A., & Rebolledo, M. L. (1998). Rates of fruiting CPA in different applications number during day versus night to flowering inhibition in pineapple. *Acta Horticulturae*, 529, 185-190. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2000.529.22>
- Rebolledo, M. A., Uriza, D. E., Del Ángel, P. A. L., Rebolledo, M. L., & Zetina, L. R. (2011). *La piña y su cultivo en México: Cayena Lisa y MD2*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Rebolledo Martínez, A., del Ángel Pérez, A. L., Rebolledo Martínez, L., Becerril Román, A. E., & Uriza-Ávila, D. (2006). Rendimiento y calidad de fruto de cultivares de piña en densidades de plantación. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 29(1), 55-62. <https://doi.org/10.35196/rfm.2006.1.55>
- Rebolledo-Martínez, A., López-Vázquez, M. E., Rebolledo-Martínez, L., Montiel-Vicencio, G., Peralta-Antonio, N., Rebolledo-García, R. L., & Tinaco-Alfredo, C. (2022). Poda de hojas y uso de malla sombra para reducir floración natural en piña MD2 y producir fuera de temporada. En L. R. Zetina, V. O. H. Tosquy, P. A. L. Del Ángel, H. M. V., Vázquez, E. V. A. Esqueda & M. C. Perdomo (Eds.), *Ciencia y tecnología para el campo mexicano: retos y oportunidades* (pp. 387-398). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Rebolledo-Martínez, A., Rebolledo-García, R. L., López-Vázquez, M. E., Rebolledo-Martínez, L., Montiel-Vicencio, G., Peralta-Antonio, N., & Tinoco-Alfaro, C. A. (2022). Pruning and plant growth regulator to reduce natural flowering in MD-2 pineapple. *Pineapple News*, 28, 63-67. <https://doi.org/10.1051/fruits:2002034>
- Rodríguez, R. C., & Rodríguez, R. (2018). Efecto del estrés hídrico sobre plántulas de piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) 'MD-2' in vitro. *Ingeniería Agrícola*, 8(2), 21-27.
- Sanewski, G. M., d'Eeckenbrugge, G. C., & Junghans, D. T. (2018). Varieties and Breeding. En D. P. Bartholomew, R. E. Paull & K. G. Rohrbach (Eds.), *The Pineapple: Botany, Production and Uses* (pp. 144-174). CABI Publishing.
- Secretaría de Economía. (2009, 13 de febrero). *NMX-FF-028-SCFI-2008. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano-fruta fresca-piña*. SE.
- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. (1982). *NMX-FF-015-1982. Productos alimenticios no industrializados, para uso humano. Fruta fresca. Determinación de sólidos solubles totales*. SPFI.
- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. (1982). *NMX-FF-011-1982. Productos alimenticios no industrializados, para uso humano. Fruta fresca. Determinación de acidez titulable. Método de titulación*. SPFI.
- Ulloa, L., Vinicio Sáenz, M., & Castro, J. (2015). Efecto del almacenamiento a diferentes temperaturas sobre el desarrollo de color externo y la calidad de frutos de piña cv. Dorada extra dulce. *Agronomía Costarricense*, 39(3), 9-20.
- Uriza, D. E., Torres, A. A., Aguilar, A. J., Santoyo, V. H., Zetina, L. R., & Rebolledo, A. A. (2018). *La piña mexicana frente al reto de la innovación. Avances y retos en la gestión de la innovación*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Wang, R.-H., Hsu, Y.-M., Bartholomew, D. P., Maruthasalam, S., & Lin, C.-H. (2007). Delaying natural flowering in pineapple through foliar application of aviglycine, an inhibitor of ethylene biosynthesis. *Hortscience*, 42(5), 1188-1191. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.42.5.1188>