ISSN: 2415-2882
AGROECOSISTEMAS
REVISTA PARA LA TRANSFORMACIÓN AGRARIA SOSTENIBLE

Influencia

de la selección del hijo de sucesión sobre el desarrollo de Musa AAA

Influence of Successor Sucker Selection on the Development of Musa AAA

Recibido: 15/09/26
Aceptado: 23/10/26
Publicado: 30/10/26

Arturo Omar Jimenez Romero[1]
E-mail: jarturo1@utmachala.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-2777-9707
Pedro José Morales Olmeño[1]
E-mail: pmorales4@utmachala.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-5586-7746
Salomon Barrezueta Unda[1]*
E-mail: sabarrezueta@utmachala.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4147-9284

[1]Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador
*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Jimenez Romero, A. O., Morales Olmeño, P. J. y Barrezueta Unda, S. (2026). Influencia de la selección del hijo de sucesión sobre el desarrollo de Musa AAA *Revista Científica Agroecosistemas, 14*, e872. http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/872

RESUMEN

El manejo del hijo de sucesión puede modificar la continuidad productiva de las plantaciones de banano. El objetivo fue evaluar el efecto del estado fisiológico de la planta madre y del criterio de selección del sucesor sobre su crecimiento vegetativo y precocidad reproductiva. Se estableció un diseño al azar con arreglo factorial 2 × 2: planta madre parida o cosechada y selección dirigida o no dirigida del hijo, con 20 unidades experimentales por tratamiento. Se midieron altura final, tasa de crecimiento, altura de la yema, circunferencia del pseudotallo, hojas funcionales y tiempo hasta la emisión de la inflorescencia. Los datos se analizaron mediante pruebas paramétricas o Kruskal–Wallis y Dunn–Bonferroni, según el cumplimiento de supuestos. El tratamiento T2, correspondiente a la planta madre parida sin selección dirigida inicial, presentó la mayor altura final (5,20 m), altura de yema (226,7 cm), circunferencia (104,60 cm) y número de hojas (14,60). Además, emitió la inflorescencia a los 66,5 días, reduciendo el ciclo entre 46,3 y 51,0 % respecto de los demás tratamientos. T1 y T2 presentaron pseudotallos más robustos que T3 y T4. Los resultados indican que conservar un sucesor establecido durante la fase reproductiva de la madre favorece la precocidad. Sin embargo, la desigualdad inicial entre plantas exige interpretar la respuesta como efecto conjunto del manejo y del estado ontogénico del sucesor.

Palabras clave:

Musa spp., Cavendish, Hijo De Sucesión, Crecimiento Vegetativo

ABSTRACT

Successor-sucker management can modify production continuity in banana plantations. This study evaluated the effects of mother-plant physiological status and successor selection criteria on vegetative growth and reproductive precocity. A randomized 2 × 2 factorial design was established, combining flowering or harvested mother plants with directed or non-directed sucker selection, using 20 experimental units per treatment. Final height, weekly growth rate, bud height, pseudostem circumference, number of functional leaves, and time to inflorescence emergence were recorded. Data were analyzed using parametric tests or Kruskal–Wallis and Dunn–Bonferroni procedures, according to assumption compliance. Treatment T2, consisting of a flowering mother plant without initial directed selection, produced the greatest final height (5.20 m), bud height (226.7 cm), pseudostem circumference (104.60 cm), and number of functional leaves (14.60). It also reached inflorescence emergence after 66.5 days, shortening the cycle by 46.3–51.0% compared with the other treatments. T1 and T2 developed more robust pseudostems than T3 and T4. These findings indicate that retaining an established successor during the reproductive stage of the mother plant promotes earlier development and may improve crop-cycle continuity under the evaluated tropical production conditions. Nevertheless, because successor plants differed in initial size, the observed response should be interpreted as the combined effect of management strategy and the initial ontogenetic status of the sucker rather than as an isolated treatment effect.

Keywords:

Musa spp., Cavendish, Sucker selection, Vegetative growth

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDervidadas 4.0

INTRODUCCIÓN

El banano (Musa AAA), es un cultivar pilar de la seguridad alimentaria mundial y de la economía de los países exportadores; hasta el 2025 la producción anual superó 50 millones de toneladas; siendo Ecuador líder en el comercio de esta con el 26,7 % (FAO, 2026). Por esto, la importancia de optimizar las estrategias de manejo del banano radica en el peso económico que representa el cultivo de banano a nivel mundial y nacional (Aguilar Macas et al., 2023).

En el banano, los hijos se originan a partir de yemas laterales del cormo o rizoma subterráneo (Turner et al., 2007), y constituyen el mecanismo que asegura la continuidad productiva de la planta (Bhende & Kurien, 2015). Su desarrollo comienza durante la fase vegetativa, pocos meses después del establecimiento, una vez emitidas alrededor de 12 hojas y antes de la iniciación floral (Turner, 1972), que en condiciones tropicales ocurre aproximadamente entre los cinco y seis meses de iniciada la emisión foliar (Vargas-Calvo et al., 2015). La conexión morfológica y fisiológica entre la planta madre y el hijo de sucesión se establece mediante el cormo, a través del cual se transfieren fotoasimilados (Vantyghem et al., 2023). Inicialmente, el hijo actúa como un órgano sumidero y depende de los carbohidratos suministrados por la madre; posteriormente, al desarrollar hojas funcionales, adquiere una condición semiindependiente, ya que es fotosintéticamente activo, aunque continúa recibiendo fotoasimilados de la madre (Vantyghem et al., 2023). La duración exacta de este proceso varía según el cultivar y las condiciones ambientales (Dens et al., 2008; Vantyghem & Damour, 2025). Seleccionar cuál sucederá a la planta madre es crítico para el rendimiento, la calidad y la longevidad de la plantación (Vargas et al., 2005).

Estructuralmente, una unidad de producción funcional en banano se define por la coexistencia secuencial de tres generaciones: la planta madre portadora del racimo, el hijo de sucesión primario y un brote secundario (hijuelo) en etapa de yema o de hijuelo de espada (Chávez et al., 2021; Purseth et al., 2022). En este contexto, la sostenibilidad de las plantaciones de banano depende de la renovación continua de las unidades de producción mediante hijuelos (Lima et al., 2021).

En las plantas de banano es frecuente observar brotes apicales o yemas también denominados nietos vigorosos y bien desarrollados; no obstante, su presencia excesiva incrementa la competencia por luz, agua y nutrientes, lo que limita el desarrollo de los ciclos sucesivos de producción (Vargas et al., 2005; Vantyghem et al., 2023). En plantaciones comerciales, la sobrepoblación y la permanencia de plantas improductivas pueden reducir hasta en un 30 % el rendimiento esperado, debido principalmente a la competencia entre la planta madre y los hijos (Lima et al., 2021; Vargas et al., 2005).

En este contexto, la selección del hijo de sucesión constituye una práctica agronómica determinante para mantener la longevidad y la eficiencia productiva de la plantación (Bhende & Kurien, 2015; Özarslandan, 2019). La elección de yemas con una morfología inadecuada, una ubicación desfavorable respecto a la planta madre, una edad inapropiada o sometidos a una competencia excesiva con yemas secundarias, puede ocasionar un crecimiento lento y una productividad inferior a la esperada (Rodríguez et al., 2006; Bhende et al., 2018). Estas deficiencias reducen el peso del racimo, prolongan los ciclos productivos y disminuyen el número de cajas comercializables por hectárea, afectando directamente la rentabilidad del productor (Bhende et al., 2018; Challam et al., 2023).

Por tanto, uno de los principales desafíos del manejo agronómico es determinar el momento óptimo para seleccionar el hijo de sucesión, con el fin de acortar el ciclo de cultivo y asegurar la continuidad productiva, considerando que la eliminación de los hijos altera la dominancia apical del cormo y puede estimular la activación de nuevas yemas laterales (puntos meristemáticos vegetativos), favoreciendo la emisión de brotes adicionales que requieren un deshije periódico y oportuno (Challam et al., 2023; Sanmartín-Galván et al., 2023).

Para evaluar la eficiencia temporal del cultivo, resulta fundamental registrar con precisión los días transcurridos hasta la emergencia de la floración y hasta la cosecha del racimo para estimar la tasa de emisión foliar, debido a que estas variables permiten cuantificar la duración del ciclo productivo, comparar la precocidad entre cultivares y determinar los efectos de una correcta selección del hijo de sucesión (Magalhães et al., 2020).

En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del estado fisiológico de la planta madre al momento de la intervención (planta parida o planta cosechada), del criterio de selección del hijo de sucesión (con o sin selección dirigida) y de la interacción entre ambos factores sobre el desarrollo vegetativo del hijo de sucesión con el fin de determinar qué combinación de manejo optimiza la eficiencia productiva, generando información que oriente a los productores bananeros en la toma de decisiones sobre el manejo del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del ensayo

El experimento se llevó a cabo en una plantación comercial de banano clon Cavendish, ubicada en el cantón Arenillas, provincia de El Oro, Ecuador, entre las coordenadas 3°32’57.8”S 80°03’27.8”W. La zona se caracteriza por presentar condiciones edafoclimáticas óptimas para el desarrollo del cultivo, propias de la región bananera del litoral ecuatoriano, con suelos de textura franco arcillo arenoso y franco arcilloso. La temperatura media anual fluctúa en la zona entre los 24 y 29 °C y las precipitaciones acumuladas anuales entre los 550 a 950 mm.

Diseño experimental

La investigación se desarrolló bajo un diseño completamente al azar (DCA), con un arreglo factorial 2 × 2. Los factores evaluados fueron los siguientes:

Factor A (Estado de la planta madre):

A1: Planta madre con inflorescencia en fase de llenado del racimo, acompañada del hijo de sucesión con hojas

funcionales y yema vegetativa (también denominada retorno o nieto).

A2: Planta madre cosechada (tras el retiro del racimo), acompañada del hijo de sucesión y su respectiva yema vegetativa.

Factor B (Manejo de las yemas en el hijo de sucesión):

B1: Selección dirigida de las yemas en los hijos de sucesión y eliminación de las yemas vegetativas restantes.

B2: Ausencia de selección, manteniendo todas las yemas vegetativas.

La combinación de estos factores generó cuatro tratamientos como se detallan a continuación:

T1: Eliminación de las yemas de crecimiento en el hijo de sucesión al momento de la emisión de la inflorescencia en la planta madre.

T2: No se eliminaron las yemas del hijo de sucesión en la planta madre con inflorescencia.

T3: Elimina únicamente la yema profunda del hijo de sucesión en plantas madre con inflorescencia, manteniendo la que fue previamente seleccionada.

T4: Selección de yema por su posición en el hijo de sucesión previamente, en plantas madre ya cosechadas.

Cada tratamiento contó con 20 unidades productivas, sumando un total de 80 unidades experimentales. Todas las unidades fueron seleccionadas dentro de un lote comercial homogéneo en cuanto a edad, densidad de plantación y manejo agronómico. La condición inicial del hijo de sucesión no fue equivalente entre los cuatro tratamientos. Así también, el ensayo no incluyó un tratamiento testigo o control absoluto.

Variables evaluadas

Las variables respuesta correspondieron a parámetros morfométricos del hijo de sucesión y la yema vegetativa. Se evaluó la altura del pseudotallo del hijo de sucesión con una cinta métrica metálica, desde el nivel del suelo hasta la intersección ("V"), de los pecíolos de las dos hojas más jóvenes; esta variable se registró en centímetros y se expresa en metros (m), en los resultados. La circunferencia del pseudotallo (cm), se midió con la misma cinta métrica, rodeando el pseudotallo a 100 cm sobre el nivel del suelo. Asimismo, la altura de la yema apical del hijuelo o nieto (cm), se midió con el mismo criterio, desde el suelo hasta la intersección de los pecíolos de sus dos hojas más jóvenes, para estimar su elongación. Finalmente, se contabilizó el número de hojas funcionales al emerger la inflorescencia (Rodríguez González et al., 2012).

También se estimó la tasa de crecimiento semanal del hijo de sucesión (TC, cm semana^{-1}), mediante la expresión $TC = (A_f - A_i) / (S_f - S_i)$, donde A_f y A_i son la altura final e inicial del pseudotallo (cm) y $S_f - S_i$ es el número de semanas transcurridas entre ambas mediciones. Al final del periodo de evaluación se registraron la circunferencia del pseudotallo, el número de hojas funcionales y el tiempo (días), hasta la emisión de la inflorescencia (parición), del hijo de sucesión, que se calculó tomando como referencia temporal el estado fenológico de la planta madre al momento de la intervención. En T1, T2 y T3, el día 0 correspondió a la emergencia de la inflorescencia de la madre. En T4, al tratarse de plantas madre ya cosechadas (nivel A2 del factor A), no existía ese evento de referencia, por lo que el día 0 correspondió a la cosecha de la planta madre, momento en que se aplicó el tratamiento. En todos los tratamientos el seguimiento concluyó con la emisión de la inflorescencia del hijo de sucesión. Para evitar que la diferente duración del periodo de evaluación sesgara la comparación, el crecimiento se expresó como tasa por unidad de tiempo (cm semana^{-1}), y el tiempo hasta la emisión de la inflorescencia se contabilizó en todos los casos desde la aplicación del tratamiento; no obstante, al no existir un punto de partida fenológico común, las diferencias se interpretan como el efecto conjunto del manejo y del estado ontogénico inicial del sucesor.

Manejo del experimento

Las labores agronómicas generales (riego, fertilización, control fitosanitario, deshoje, enfunde y cosecha), se realizaron conforme al protocolo técnico habitual de la finca, garantizando condiciones homogéneas para todas las unidades experimentales. La única variable de manejo modificada entre tratamientos fue la estrategia de deshije objeto de estudio. Cada unidad experimental fue identificada con cintas de color y rotulada con su respectivo código de tratamiento y número de repetición, para asegurar la trazabilidad de los datos durante todo el período de evaluación.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados en la normalidad de Shapiro-Wilk $p < 0,05$ en al menos un tratamiento y la homogeneidad de varianzas (Levene); ante incumplimientos de los supuestos estadísticos se aplicó la alternativa no paramétrica correspondiente: Kruskal-Wallis con ***post-hoc*** de Dunn-Bonferroni para los valores de circunferencia de pseudotallo y días hasta la emisión de la inflorescencia del hijo. El procesamiento se realizó con R versión 4.3.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre tratamientos para la altura final y la tasa de crecimiento semanal del hijo de sucesión (Fig. 1A y Fig. 1B). T2 sobresalió claramente al alcanzar la mayor altura (5,20 m; Fig. 1A), y la tasa de crecimiento más elevada (21,57 cm semana^{-1}), superando especialmente a T3 y T4 en altura, y a T1, T3 y T4 en crecimiento (Fig. 1B). T1 mostró una altura estadísticamente cercana a T2, mientras T4 registró el menor valor final (4,75 m). En la Fig. 1B se observa que solo T2 superó los 20 cm semana^{-1}, mientras que T1, T3 y T4 crecieron entre 13,28 y 14,63 cm semana^{-1}; entre ellos, T4 superó a T1 (letras c y a) y T3 ocupó una posición intermedia (ac).

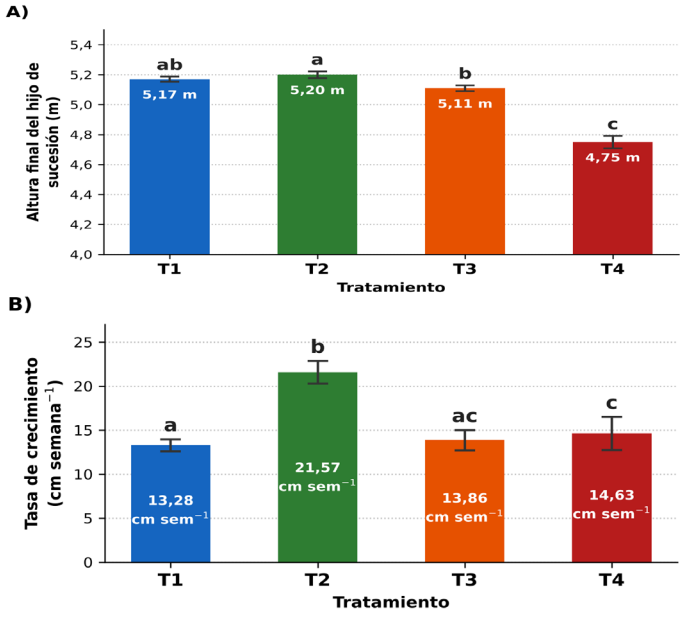


Fig 1. Crecimiento de los hijos de sucesión según el tratamiento: (A) altura final y (B) tasa de crecimiento semanal (media ± EE)

*Leyenda: T1: madre con inflorescencia y eliminación de las yemas del hijo de sucesión; T2: madre con inflorescencia sin eliminación de yemas; T3: madre con inflorescencia y eliminación únicamente de la yema profunda; T4: madre cosechada y selección de la yema por su posición. Valores con superíndices diferentes en las columnas difieren para *P<0,05* (Dunn-Bonferroni)

El tiempo hasta la emisión de la inflorescencia del hijo de sucesión difirió significativamente entre tratamientos (Kruskal–Wallis: H = 54,529; p < 0,0001). En la Fig. 2, T2 presentó los hijos de sucesión más precoces, al emitir la inflorescencia a los 66,5 ± 7,0 días, y difirió significativamente de los demás tratamientos. T3, T4 y T1 requirieron entre 123,9 y 135,8 días, por lo que T2 redujo el tiempo hasta la emisión de la inflorescencia entre 46,3 y 51,0 % respecto de los demás tratamientos. Esta marcada ventaja temporal evidencia una mayor precocidad y continuidad del crecimiento durante el periodo de evaluación. Entre los tratamientos restantes, T1 presentó el ciclo más prolongado y difirió significativamente de T3, mientras que T4 ocupó una posición intermedia y no difirió de T1 ni de T3.

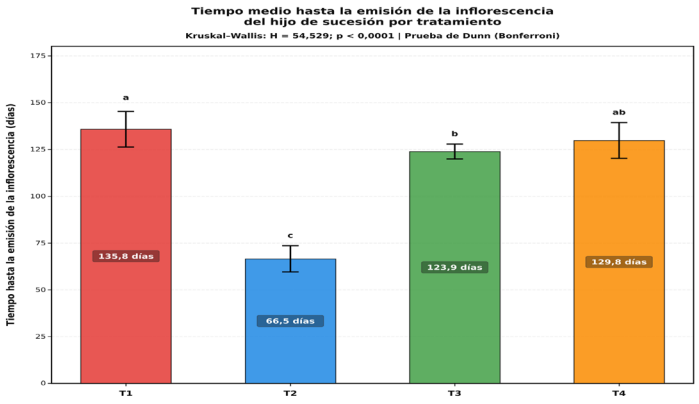
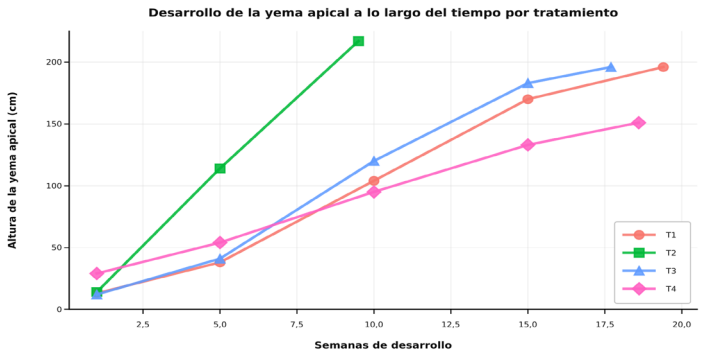


Fig 2. Tiempo hasta la emisión de la inflorescencia del hijo de sucesión según el tratamiento

*Leyenda: T1: madre con inflorescencia y eliminación de las yemas del hijo de sucesión; T2: madre con inflorescencia sin eliminación de yemas; T3: madre con inflorescencia y eliminación únicamente de la yema profunda; T4: madre cosechada y selección de la yema por su posición. Valores con superíndices diferentes en las columnas difieren para *P<0,05* (Dunn-Bonferroni)

La altura final de la yema apical presentó diferencias significativas entre tratamientos (p < 0,05; Fig. 3B). T2 alcanzó la mayor altura final de la yema (226,7 cm) y conformó el grupo a; aunque T1 (207,4 cm) y T3 (204,9 cm) mostraron valores próximos, se clasificaron en grupos estadísticos diferentes (b y c, respectivamente), y T4 registró la menor altura (173,3 cm; d), 23,6 % inferior a T2. La trayectoria temporal (Fig. 3A) muestra que T2 alcanzó esa altura en solo 9,5 semanas, con un crecimiento de mayor pendiente, mientras que T3, T4 y T1 requirieron 17,7; 18,6 y 19,4 semanas, respectivamente, y crecieron a un ritmo menor.

A)



B)

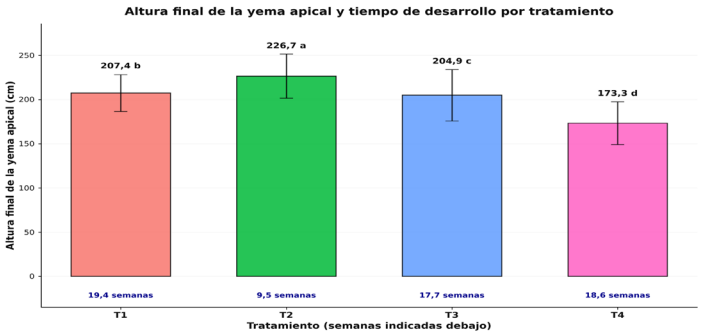


Fig. 3. Dinámica temporal y altura final de la yema apical del hijo de sucesión: (A) trayectoria de crecimiento según el tratamiento; (B) altura final y tiempo de desarrollo

Leyenda: T1: madre con inflorescencia y eliminación de las yemas del hijo de sucesión; T2: madre con inflorescencia sin eliminación de yemas; T3: madre con inflorescencia y eliminación únicamente de la yema profunda; T4: madre cosechada y selección de la yema por su posición. Valores con superíndices diferentes en las columnas difieren para *P<0,05 (Dunn-Bonferroni)

La circunferencia final del pseudotallo (Fig. 4), difirió significativamente entre tratamientos (Kruskal–Wallis, p < 0,0001). T2 presentó el mayor valor (104,60 cm), seguido de T1 (103,20 cm), T3 (89,35 cm), y T4 (87,25 cm). La prueba de Dunn con corrección de Bonferroni agrupó a T1 y T2 con la letra “a”, indicando ausencia de diferencias entre ellos. Asimismo, T3 y T4 compartieron la letra “b”. El patrón observado indica que la condición fisiológica de la planta madre influyó más sobre el engrosamiento del pseudotallo que el método de selección del sucesor, posiblemente debido a la continuidad de la relación fuente–sumidero y al aporte de fotoasimilados, agua y nutrientes mediante el cormo compartido.

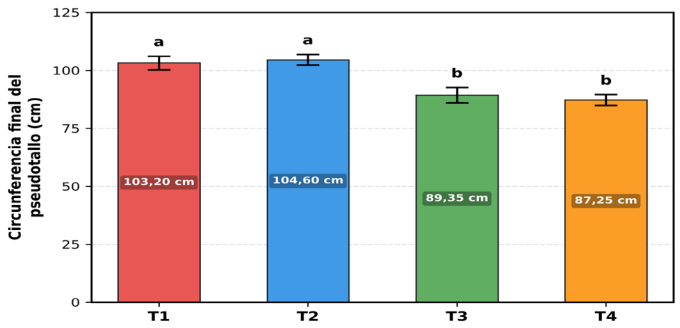


Fig 4.- Circunferencia final del pseudotallo de los hijos de sucesión de banano según el tratamiento.

*Leyenda: T1: madre con inflorescencia y eliminación de las yemas del hijo de sucesión; T2: madre con inflorescencia sin eliminación de yemas; T3: madre con inflorescencia y eliminación únicamente de la yema profunda; T4: madre cosechada y selección de la yema por su posición. Valores con superíndices diferentes en las columnas difieren para *P<0,05* (Dunn-Bonferroni)

El número de hojas funcionales difirió entre tratamientos (Kruskal–Wallis: H = 16,109; p = 0,0011). En la Tabla 1, T2 presentó el mayor número de hojas funcionales, con 14,60 ± 0,82 hojas planta^{-1}, y se ubicó en el grupo estadístico "a". T1 alcanzó 14,15 ± 0,67 hojas planta^{-1} y mostró un comportamiento intermedio "ab", sin diferenciarse de los demás tratamientos. T3 y T4 registraron 13,95 ± 0,60 y 13,75 ± 0,44 hojas planta^{-1}, respectivamente, y conformaron el grupo "b". T2 superó a T3 en 0,65 hojas (4,7 %) y a T4 en 0,85 hojas (6,2 %). Aunque estas diferencias fueron significativas, su magnitud agronómica fue moderada, pues todos los tratamientos conservaron aproximadamente entre 14 y 15 hojas funcionales. El menor valor en T4 coincide con la pérdida del soporte fisiológico de la planta madre después de la cosecha.

Tabla 1. Número de hojas funcionales del hijo de sucesión durante la floración según tratamiento

Tratamientos	Media ± DE (hojas planta^{-1})	Rango
T1	14,15 ± 0,67^{ab}	12–15
T2	14,60 ± 0,82^{a}	13–16
T3	13,95 ± 0,60^{b}	13–15
T4	13,75 ± 0,44^{b}	13–14

Leyenda: T1: madre con inflorescencia y eliminación de las yemas del hijo de sucesión; T2: madre con inflorescencia sin eliminación de yemas; T3: madre con inflorescencia y eliminación únicamente de la yema profunda; T4: madre cosechada y selección de la yema por su posición. Valores con superíndices diferentes en las columnas difieren para *P<0,05 (Dunn-Bonferroni)

DISCUSIÓN

La mayor precocidad y el mayor vigor del sucesor en T2 son compatibles con la transferencia de carbono desde la madre hacia el hijo mediante el cormo documentada por Vantyghem et al. (2023). Dens et al. (2008), demostraron, además, que el racimo constituye un sumidero prioritario, mientras no emerge la inflorescencia el pseudotallo materno aporta asimilados al sucesor; la remoción del racimo aceleró su crecimiento, pero la defoliación en los experimentos realizados por Dens redujo la altura del hijo de sucesión y el peso del racimo. No obstante, estas relaciones cambian con el ambiente y todavía requieren mediciones directas de carbono, agua y nutrientes (Vantyghem & Damour, 2025). Asimismo, Chávez et al. (2021), no encontraron diferencias de rendimiento entre momentos de selección, indicando que mayor precocidad no garantiza mayor producción. La menor precocidad tras intervenir el sucesor coincide con Lima et al. (2021), quienes observaron retrasos de al menos 30 días después de destruir el meristemo apical. La eliminación de yemas a la floración del racimo en la planta madre libera cambios en azúcares, citocininas, auxinas, estrigolactonas y giberelinas en el cormo (Cao et al., 2023), y aumenta la proliferación de brotes, no necesariamente el crecimiento de un sucesor individual (Sefasi et al., 2026). Por ello, conviene conservar un hijo vigoroso y eliminar únicamente los brotes excedentes, cuya permanencia reduce luz y clorofila (Borah et al., 2021; Purseth et al., 2022).

CONCLUSIONES

El estado fisiológico de la planta madre y la estrategia de selección modificaron principalmente la duración del ciclo del hijo de sucesión. T2, conformado por una madre parida sin selección dirigida inicial, presentó la mayor precocidad, alcanzó la mayor tasa de crecimiento del pseudotallo (21,57 cm semana^{-1}), y redujo entre 46,3 y 51,0 % el tiempo hasta la emisión de la inflorescencia. T1 y T2 desarrollaron pseudotallos de mayor circunferencia que T3 y T4, lo que evidencia la importancia de conservar la conexión con una madre fisiológicamente activa; no obstante, solo T2 combinó esa robustez con la mayor precocidad y la mayor altura de la yema apical. La selección dirigida y la eliminación temprana de yemas no produjeron una ventaja consistente y podrían retrasar el ciclo cuando obligan a reiniciar el crecimiento desde un brote menos desarrollado. En términos agronómicos, se recomienda conservar inicialmente un sucesor vigoroso y eliminar después los brotes competidores.

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

Contribuciones de los autores: A. O. Jiménez Romero y P. J. Morales Olmeño: conceptualización, investigación, curación de datos y análisis formal.

S. Barrezueta Unda: validación, redacción borrador original (discusión y conclusiones) y redacción revisión y edición final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar Macas, H. F., Chabla Carrillo, J. E., & Cueva Rivera, E. I. (2023). Incidencia del intervalo de riego en sistema subfoliar, aplicando fertirriego y fertilización edáfica en banano. *Revista Científica Agroecosistemas*, *11*(1), 145–151. https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/608

Bhende, S. S., & Kurien, S. (2015). Sucker production in banana. *Journal of Tropical Agriculture*, *53*(2), 97–106. https://jtropag.kau.in/index.php/ojs2/article/view/339

Bhende, S. S., Kurien, S., & Iyer, K. S. (2018). Grouping of banana clones based on genomic groups, ploidy, and seasons of planting for sucker production in Musa spp. *International Journal of Fruit Science, 18*(1), 45–67. https://doi.org/10.1080/15538362.2017.1377668

Borah, R., Hazarika, D. N., Goswami, R. K., & Das, H. (2021). Study the effect of number of suckers per hill on chlorophyll content and light intensity of Malbhog (AAB) banana in ratoon crop. ***Indian Journal of Pure & Applied Biosciences, 9***(1), 367–373. https://doi.org/10.18782/2582-2845.8552

Cao, D., Chabikwa, T., Barbier, F., Dun, E. A., Fichtner, F., Dong, L., Kerr, S. C., & Beveridge, C. A. (2023). Auxin-independent effects of apical dominance induce changes in phytohormones correlated with bud outgrowth. ***Plant Physiology, 192***(2), 1420–1434. https://doi.org/10.1093/plphys/kiad034

Challam, D. A., Mondal, S., & Mandi, S. (2023). Macropropagation in banana: Response to hormone and genome in sucker production. ***International Journal of Plant & Soil Science, 35***(19), 2148–2154. https://doi.org/10.9734/IJPSS/2023/v35i193767

Chávez, C., Calderón, L., Espinosa, F., Salas, E., & Araya, M. (2021). Sucker selection on banana (Musa AAA cv. Valery) root content, nematode populations, and yield. International ***Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 10***(12), 111–125. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1012.012

Dens, K. R., Romero, R. A., Swennen, R., & Turner, D. W. (2008). Removal of bunch, leaves, or pseudostem alone, or in combination, influences growth and bunch weight of ratoon crops in two banana cultivars. ***The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 83***(1), 113–119. https://doi.org/10.1080/14620316.2008.11512355

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2026). FAOSTAT: Crops and livestock products [Base de datos]. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

Lima, J. D., Begueline, M. C. L. M., Rozane, D. E., Gomes, E. N., Silva, S. H. M. G., & Sales, V. U. S. (2021). Sucker pruning management to change the harvest date in banana. ***Comunicata Scientiae***, ***12***, Article e3606. https://doi.org/10.14295/cs.v12.3606

Magalhães, D. B., Donato, S. L. R., Santos, M. R. dos, Brito, C. F. B., Fonseca, V. A., & Souza, B. S. de. (2020). Yield of 'Prata-Anã' banana plants under water deficit and high plant density. ***Revista Brasileira de Fruticultura, 42***(5), Article e-046. https://doi.org/10.1590/0100-29452020046

Özarslandan, A. (2019). New approaches for sucker selection in greenhouse banana to reduce nematode number in subtropics. ***Indian Journal of Horticulture, 76***(1), 75–79. https://doi.org/10.5958/0974-0112.2019.00011.2

Purseth, K., Topno, S. E., & Bahadur, V. (2022). Effect of optimized number of suckers and use of PGR on growth, yield and quality of banana (Musa paradisiaca L.) cv. Udhayam. ***International Journal of Environment and Climate Change, 12***(11), 2917–2928. https://doi.org/10.9734/IJECC/2022/v12i1131284

Rodríguez, C., Cayón, G., & Mira, J. J. (2006). Influencia del seudotallo de la planta madre cosechada sobre el crecimiento y producción del hijo de sucesión en banano (Musa AAA Simmonds). ***Agronomía Colombiana, 24***(2), 274–279. https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/20039

Rodríguez González, C., Cayón Salinas, D. G., & Mira Castillo, J. J. (2012). Effect of number of functional leaves at flowering on yield of banana Grand Naine (Musa AAA Simmonds). ***Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 65***(2), 6585–6591. https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472012000200003

Sanmartín-Galván, J., Cuenca-Moreno, A., Luna-Romero, Á., Jaramillo-Aguilar, E., & Villaseñor-Ortiz, D. (2023). Efecto nutricional foliar de silicio para el cultivo de banano (Musa spp.) en Ecuador. ***Agronomía Costarricense, 47***(2), 47–56. https://doi.org/10.15517/rac.v47i2.56131

Sefasi, A., Nyasulu, M., Pute, K., Kamanga, R. M., Nyalugwe, E., Matiki, L., Gada, Y., & Chimungu, J. (2026). Optimization of banana sucker production using different macropropagation structures and substrates. ***PLOS ONE, 21***(6), Article e0352099. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0352099

Turner, D. W. (1972). Banana plant growth. 1. Gross morphology. ***Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 12***(55), 209–215. https://doi.org/10.1071/EA9720209

Turner, D. W., Fortescue, J. A., & Thomas, D. S. (2007). Environmental physiology of the bananas (Musa spp.). ***Brazilian Journal of Plant Physiology, 19***(4), 463–484. https://doi.org/10.1590/S1677-04202007000400013

Vantyghem, M., Beelen, E., Hood-Nowotny, R., Merckx, R., & Dercon, G. (2023). ^{13}C labeling unravels carbon dynamics in banana between mother plant, sucker and corm under drought stress. ***Frontiers in Plant Science, 14***, Article 1141682. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1141682

Vantyghem, M., & Damour, G. (2025). Carbon allocation in banana: Revisiting assumptions and proposing research directions. ***Journal of Experimental Botany, 76***(18), 5225–5237. https://doi.org/10.1093/jxb/eraf287

Vargas, A., Araya, M., Rojas, S., & Román, P. (2005). Effect of removing or leaving the suckers at flowering of plantain (Musa AAB, cv. 'False Horn' type) on bunch weight and foliar nutrient content of the parent plant. ***Scientia Horticulturae, 107***(1), 70–75. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2005.05.012

Vargas-Calvo, A., Acuña-Chinchilla, P., & Valle-Ruiz, H. (2015). La emisión foliar en plátano y su relación con la diferenciación floral. ***Agronomía Mesoamericana, 26***(1), 119–128. https://doi.org/10.15517/am.v26i1.16935