

# Evaluación del uso de ácido $\alpha$ -naftalenacético (ANA) sobre la formación de frutos partenocárpicos en un cultivar de *Elaeis guineensis* Jacq. en Palmas Montecarmelo S.A.

Alejandra Milena García<sup>1</sup>, Andrea Camila Argote<sup>1</sup>, Óscar Villamizar Jaimes<sup>2</sup>, Bernabé Rochels Burgos<sup>2</sup>, Andrés Camilo Gutiérrez<sup>2</sup>, Luis Alberto Vitola<sup>2</sup>, José Giovanni Ovalle<sup>2</sup>, Eloína Mesa Fuquen<sup>1</sup>, Andrés Alejandro Tupaz<sup>1</sup>, Iván Mauricio Ayala<sup>1</sup>, Daniel Eduardo Munévar<sup>1</sup>, Jenny Liset Rodríguez<sup>1</sup> & Mauricio Mosquera-Montoya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, <sup>2</sup>Palmas Montecarmelo S.A. Autor para correspondencia: mmosquera@cenipalma.org

## Introducción

*Elaeis guineensis* Jacq. es una especie monoica y alógama, caracterizada por presentar una polinización cruzada (Turner, 1978), de tipo anemófila (Hormaza *et al.*, 2012) y/o entomófila (Syed, 1979), siendo de gran importancia para la obtención de racimos con alto *fruit set* o llenado del racimo. Para lograr una polinización exitosa por los insectos, la especie presenta adaptaciones florales, con mecanismos de atracción para los insectos polinizadores, basados en diferentes compuestos químicos que emiten como son el estragole, alcoholes alifáticos, acetona y ésteres (Grant, 1994). En la palma de aceite *E. guineensis* se reportan gorgojos como *Elaeidobius kamerunicus* (Kouakou *et al.*, 2014), *E. subvittatus* (Kouakou *et al.*, 2014) y *Mistrus costarricensis* para la polinización. Sin embargo, a pesar de la función biológica que cumplen los polinizadores en palma de aceite para la producción de aceite, su actividad es afectada por los siguientes factores:

1. Limitación en la eficiencia de la polinización en horarios de actividad de los insectos polinizadores.
2. Condiciones climáticas extremas (épocas de altas precipitaciones y/o déficit hídrico) reducen la actividad de los insectos polinizadores.
3. El polinizador *E. kamerunicus* ha disminuido su rol como polinizador, posiblemente por depresión endogámica al ser una especie introducida.
4. Algunos cultivares de *E. guineensis* se caracterizan por una alta de producción de inflorescencias femeninas durante los primeros años de cultivo = Baja disponibilidad de polen

Considerando las limitaciones de la polinización natural en cultivares de *E. guineensis* y la respuesta positiva del ácido  $\alpha$ -naftalenacético (ANA) en la inducción de frutos partenocárpicos en cultivares híbridos OXG, se llevó a cabo el siguiente estudio que tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de ANA sobre la formación de frutos partenocárpicos en cultivares comerciales de *Elaeis guineensis* con el interés de incrementar el llenado del racimo y, en consecuencia, aumentar el contenido de aceite.

## Metodología

El estudio se realizó en la plantación Palmas Montecarmelo S.A., ubicada en el municipio de Agustín Codazzi (Cesar, Colombia). Allí se evaluó la polinización artificial en un cultivar *E. guineensis*.



### Diseño experimental

Bloques completamente aleatorizados

Tratamientos: 3

Repeticiones: 4

Unidades experimentales: 42 palmas

Unidades de muestreo: 18 palmas centrales

Factor de bloqueo: gradiente de humedad

Figura 1. Ubicación geográfica. a) Ubicación Palmas Montecarmelo S.A. b) Distribución tratamientos.

### Evaluación indicadores de productividad

Peso medio de racimos (PMR) | Análisis de racimos: llenado de racimos | Conformación de RFF cosechados | Extracción de aceite en laboratorio: método Soxhlet

### Estimación contenido de acidez en el aceite



## Resultados

### Peso medio de racimos

Los resultados mostraron que los racimos que recibieron ANA en suspensión líquida tuvieron un PMR de 10,93  $\pm$  3,89 kilogramos (kg), mientras que aquellos que recibieron el ANA en mezcla sólida, lograron un PMR de 10,34  $\pm$  3,89 kg. Los racimos formados con polinización natural registraron un peso de 10,67  $\pm$  3,31 kg (Figura 2).

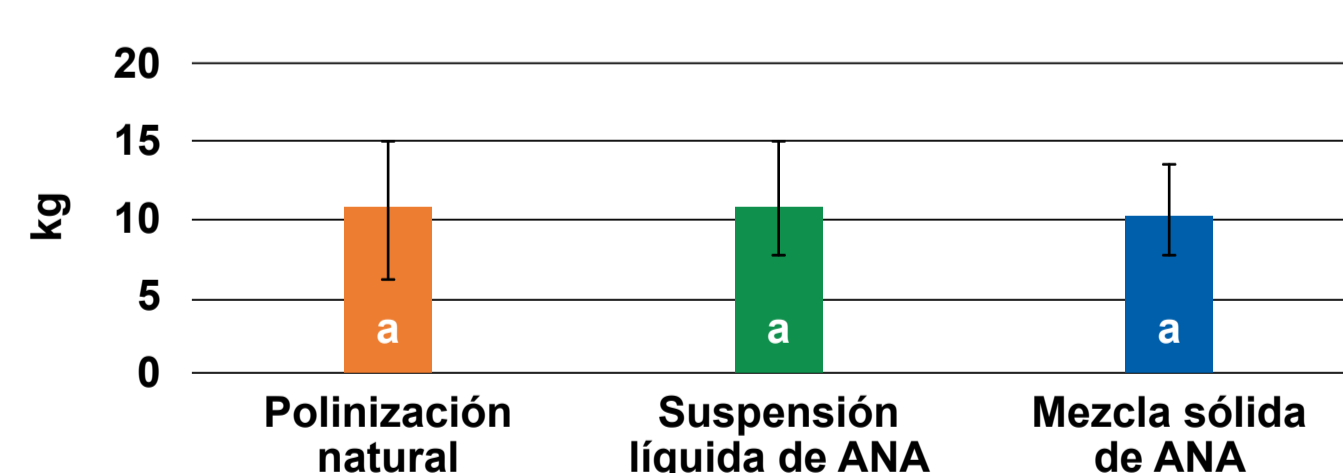


Figura 2. Peso medio de racimos registrado en los tratamientos evaluados. (\*Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas). n= 1004 racimos/tratamiento.

### Análisis de racimos – Llenado de racimos

El llenado de los racimos que se formaron naturalmente mostró un valor de 68,3  $\pm$  15,0 %, y para aquellos racimos que recibieron el ANA este valor osciló entre 70,9  $\pm$  13,5 % (suspensión líquida) y 75,9  $\pm$  12,4 % (mezcla sólida). El análisis consideró los componentes de mayor interés (Tabla 1).

**Proporción frutos normales:** la mayor proporción (68,5  $\pm$  24,5 %) de los frutos normales en el racimo se evidenció cuando estos se formación con polinización artificial en mezcla solida (Tabla 1).

**Proporción de frutos partenocárpicos:** cuando se asperjó ANA en suspensión líquida, la proporción de frutos partenocárpicos fue de 8,2  $\pm$  7,5 %. En los racimos polinizados naturalmente la formación de FP no superó el 2 % (Tabla 1).

**Peso medio frutos normales:** la polinización con ANA en cultivares *E. guineensis* influye en el desarrollo de la almendra, el peso de la almendra reportó una pérdida del 27,52 % en los racimos que recibieron el ANA en ambas mezclas (Tabla 1).

**Peso medio de frutos partenocárpicos:** este valor no fue superior a los 2,7 gramos (g) en los racimos que se polinizaron naturalmente; sin embargo, en aquellos racimos que recibieron la polinización artificial este valor osciló entre 6,05 g (suspensión líquida de ANA) y 6,86 g (mezcla sólida de ANA) (Tabla 1).

Tabla 1. Conformación de los racimos (*fruit set*).

Tratamiento	Potencial de racimos ( <i>fruit set</i> )		Peso medio de frutos		Almendra a fruto (%)
	Frutos normales (%)	Frutos partenocárpicos (%)	Frutos normales (%)	Frutos partenocárpicos (%)	
Polinización natural	66,8 $\pm$ 15,7*(a)	1,5 $\pm$ 6,7*(b)	11,59 $\pm$ 1,94*(a)	2,68*(b)	10,83 $\pm$ 2,59*(a)
Suspensión líquida de ANA	62,7 $\pm$ 14,1*(a)	8,2 $\pm$ 7,5*(a)	10,29 $\pm$ 3,19*(b)	6,05*(a)	8,49 $\pm$ 2,71*(b)
Mezcla sólida de ANA	68,5 $\pm$ 24,5*(a)	7,4 $\pm$ 6,5*(a)	10,07 $\pm$ 2,10*(b)	6,86*(a)	8,84 $\pm$ 2,49*(b)

(\*Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas). n= 80 racimos/tratamiento.

### Conformación de racimos

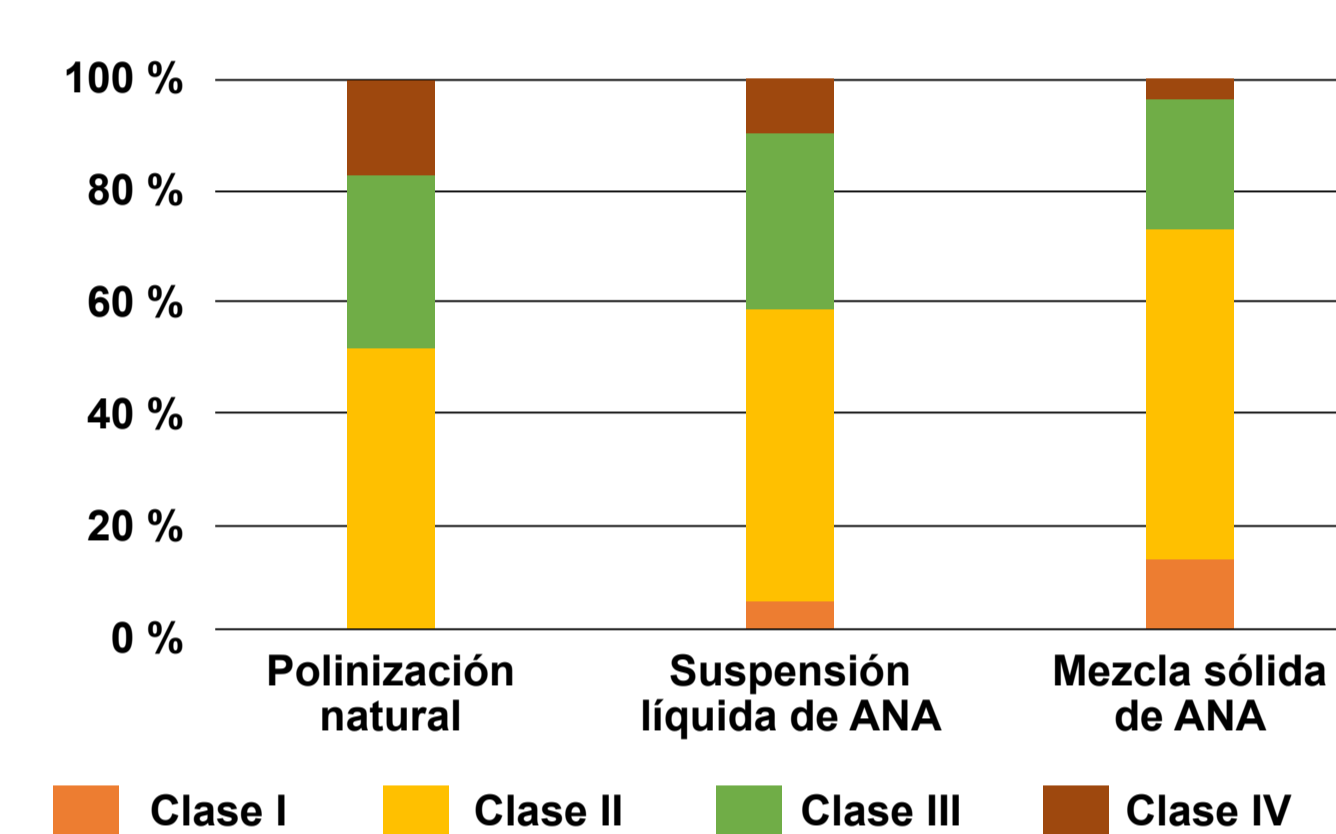


Figura 3. Conformación de racimos.

**Polinización natural:** el 83 % de los racimos se clasificaron en las Clases II y III, lo que indica que la mayoría presentó un llenado del 80 %. El 17 % restante mostró una formación de menos del 50 % de los frutos (Clase IV).

**Suspensión líquida de ANA:** el 92 % de los racimos se agruparon en las Clases I, II y III, reflejando una formación de frutos entre el 70 % y el 100 %.

**Mezcla sólida de ANA:** el 97 % de los racimos se clasificaron en las Clases I, II y III demostrando que una mayor proporción de racimos logró formar entre el 70 % y el 100 % de los frutos.

### Potencial de aceite extraído en laboratorio

Los racimos formados naturalmente (sin ANA) obtuvieron un potencial de aceite en laboratorio de 27,7 %  $\pm$  4,96 %, mientras que los tratados con ANA en mezcla sólida alcanzaron un promedio de 29,5 %  $\pm$  4,98 % de potencial de aceite en laboratorio, y aquellos polinizados con la suspensión líquida de ANA obtuvieron en promedio 30,6 %  $\pm$  4,58 % de aceite extraído (Tabla 2). Finalmente, se estimó el peso del aceite en el racimo, los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Potencial de aceite.

Tratamiento	Potencial de aceite extraído			kg aceite/racimo
	Frutos normales (%)	Frutos partenocárpicos (%)	Aceite a racimo (%)	
Polinización natural	27,3 $\pm$ 4,96*(a)	0,2 $\pm$ 0,88*(b)	27,8 $\pm$ 5,02*(a)	2,95
Suspensión líquida de ANA	26,6*(a) $\pm$ 4,61*(a)	2,8 $\pm$ 3,37*(a)	29,5 $\pm$ 4,98*(a)	3,22
Mezcla sólida de ANA	28,1*(a) $\pm$ 4,12*(a)	2,6 $\pm$ 4,12*(a)	30,6 $\pm$ 4,58*(a)	3,17

(\*Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas). n= 80 racimos/tratamiento.

### Estimación contenido de acidez en el aceite

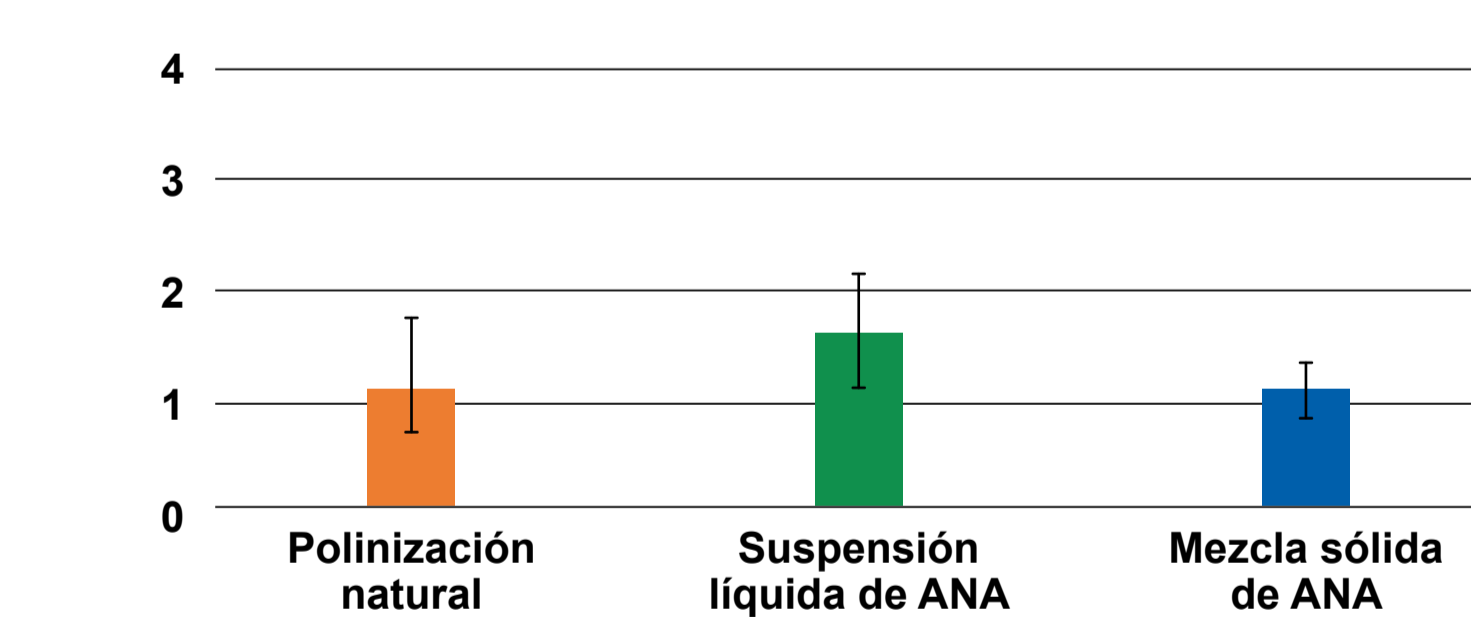


Figura 4. Acidez en aceite extraído.

La lectura se realizó en el equipo de espectroscopía de infrarrojo cercano (NIR, por sus siglas en inglés). En los tratamientos evaluados el contenido de acidez en el aceite se encuentra dentro del rango aceptable (inferior al 3) de acuerdo con lo reportado por la literatura (Figura 4).

## Conclusiones

Con estos resultados se avizora que en palmas *E. guineensis* si la polinización ocurre sin mayores contratiempos, seguramente no va a ser necesario implementar la polinización artificial. Sin embargo, es preciso evaluar la viabilidad del ANA en los diferentes cruzamientos de *E. guineensis*, edades de siembra y diversas condiciones agroecológicas.

En Palmas Montecarmelo, durante la temporada de sequía, los racimos formados de manera natural presentaron un llenado 47 % superior al de aquellos que recibieron la polinización artificial. Además, los racimos polinizados con ANA registraron un aumento de 1,2 kg durante la temporada de sequía, lo que sugiere una mejora en el rendimiento bajo condiciones de estrés hídrico.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero, administrado por Fedepalma, por la financiación de este estudio, y al personal de Cenipalma que colaboró de manera puntual con la ejecución de este trabajo: colaboradores del laboratorio de Bioquímica del Campo Experimental Palmar de la Vizcaina.

Asimismo, a la Gerencia de Palmas Montecarmelo S.A., al personal de Sanidad Vegetal por su colaboración durante la polinización, cosecha y análisis de racimos.

## Referencias bibliográficas

