



Ganancias y parámetros genéticos para la obtención de progenies mejoradas de palma de aceite en Colombia

Andrés Tupaz Vera¹, Iván Mauricio Ayala¹ y Hernán Mauricio Romero^{1, 2}.

¹Programa de Biología y Mejoramiento de Cenipalma. Autor para correspondencia: hmromero@cenipalma.org

²Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Introducción

La palma de aceite es una especie diploide, monóica y alógama, que a pesar de tener una alta variabilidad y diversidad alélica en el recurso disponible (Bakoumé *et al.*, 2015), los cultivares comerciales en su gran mayoría presentan una base genética estrecha, donde su origen se limita a un número pequeño de palmas (Al-Khayri *et al.*, 2019).

En palma de aceite, la selección recíproca recurrente (RRS) permite el mejoramiento de dos poblaciones de manera independiente y en cada una los caracteres de interés, para posteriormente ser combinadas, continuando con su evaluación y selección en un nuevo ciclo de mejoramiento, de tal manera que se mantenga un alto grado de variación genética en las poblaciones (Ishak *et al.*, 2020). Por otra parte, la estrategia de hacer selección familiar e individual mediante el método *family and individual palm selection* (FIPS) en palma de aceite, permite identificar parentales femeninos y masculinos para la producción de cultivares comerciales *tenera* (*dura* x *pisifera*), en donde la selección de los parentales promisorios se puede basar en el comportamiento de las progenies o a nivel de palmas individuales.

Sitio de estudio

La presente investigación se realizó en dos poblaciones de palma de aceite. Las poblaciones evaluadas corresponden a ciclos sucesivos de selección que iniciaron en el Sudeste Asiático, pasando por Centroamérica y Colombia. La población inicial de este estudio corresponde a C0-Monterrey, que esta ubicada en el municipio de Puerto Wilches (Santander-Colombia), en la plantación Monterrey situada a 65 m s. n. m., con una temperatura media de 28 °C y una precipitación media anual acumulada de 2.869 mm, sembrada en los años 60 con materiales de palma de aceite tipo Dura-IFA. La segunda población, C1-Vizcaína derivada de la C0-Monterrey, es una prueba de progeie tipo *dura* enana sembrada en 2005 en el Campo Experimental Palmar de la Vizcaína (CEPV), de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), ubicado en el municipio de Barrancabermeja (Santander-Colombia), a una elevación de 102 m s. n. m., una temperatura media de 29,3 °C y una precipitación media anual acumulada de 3.472 mm. Para C0-Monterrey, las mediciones se realizaron entre los años 1996 y 2002 y para C1-Vizcaína las mediciones se tomaron entre 2008 y 2020.

Fenotipaje de rasgos de rendimiento, vegetativos y componentes de racimo

Las ganancias genéticas esperadas se calcularon según la fórmula de Cruz & Carneiro (2003), para los rasgos genéticos de rendimiento (tres rasgos), medidas vegetativas (cuatro rasgos) y componentes de aceite (seis rasgos).

Resultados

El incremento anual de altura se encontró entre 0,29 m año⁻¹ en la progeie P6 y 0,47 m año⁻¹ en la progeie P1, con un promedio general de 0,39 m año⁻¹ para toda la población evaluada (Figura 1). Una comparación en esta característica se hace con cultivares comerciales sembrados en la misma estación experimental, bajo características del suelo y manejos agronómicos similares, donde las progenies enanas de Cenipalma mostraron valores más bajos que los cultivares más comunes cultivados en

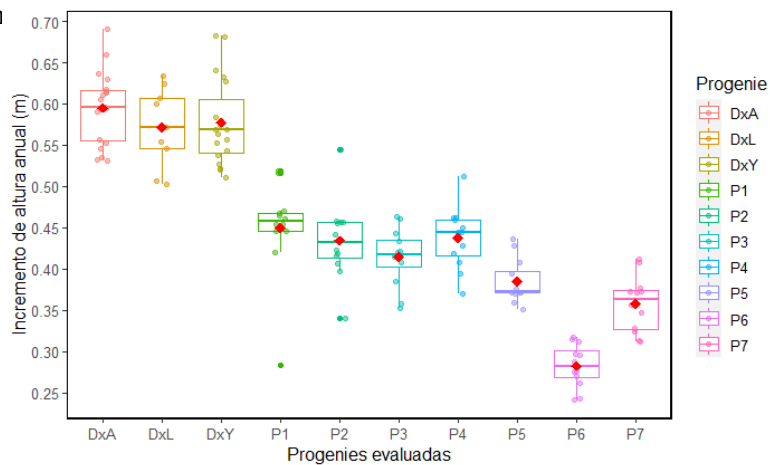


Figura 1. box plot para el incremento anual de altura (m) de siete progenies *dura* x *dura* y tres cultivares comerciales de palma de aceite. **DxA:** Deli x AVROS, **DxL:** Dele x La Mé y **DxY:** Deli x Yangambi. El punto rojo corresponde a la media general de las progenies o cultivares y la línea horizontal a la mediana.

En la Figura 2, se pueden observar las diferencias de crecimiento vertical de estúpite entre una progeie enana y una progeie con valores cercanos a los reportados en los cultivares comerciales de palma de aceite.



Figura 2. Contraste de incremento anual de altura en progenies *dura* x *dura* sembradas en el CEPV.

Ganancia genética (Δg)

La Δg para el rasgo racimos de fruta fresca (FFB) fue de 19 % en todo el ciclo del cultivo, lo que representa un aumento en un 1,71 % anual, para la característica número de racimos producidos por palma (BNO) fue de 18,7 % y para el rasgo de contenido de aceite a racimo (OB) la Δg fue de 6 % entre los diferentes ciclos de mejoramiento genético (Figura 3).

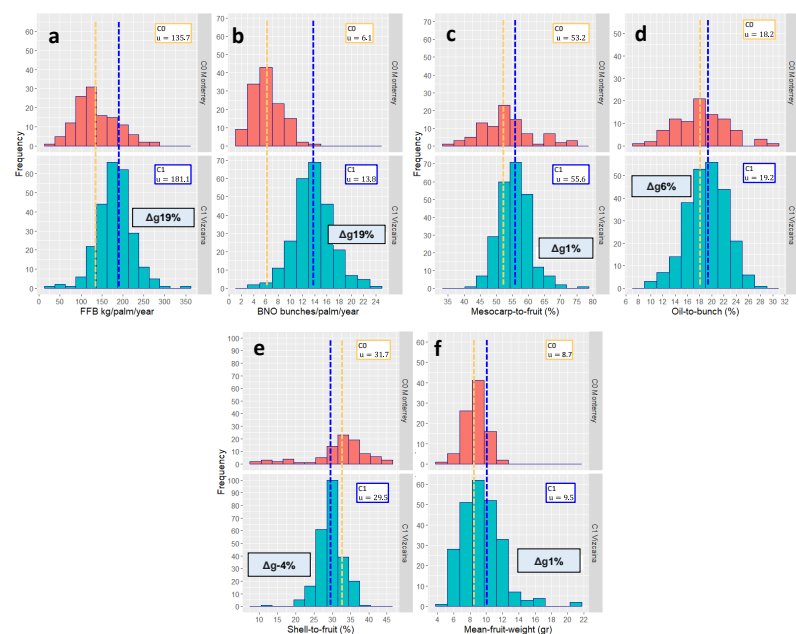


Figura 3. Histogramas de frecuencias para la respuesta de selección para: a) el rasgo de rendimiento FBB, b) el rasgo de rendimiento BNO, c) el componente de racimo MF, d) el componente de racimo OB, e) el componente de racimo SF y f) el componente de racimo MFW, en dos ciclos de mejoramiento en palma de aceite. C0: población original de Monterrey, C1: población de progenies mejoradas en la Vizcaína y Δg : ganancia genética. La línea punteada amarilla representa la media de la población C0 y la línea punteada azul representa el promedio de la población C1.

Comportamiento de los mejores individuos dentro de cada progeie

La progeie P3 presentó el promedio más alto a nivel de familia, con un valor de 209 kg palma⁻¹ de FFB, con palmas individuales con valores superiores al valor de selección, con rangos entre 258 kg palma⁻¹ a 341 kg palma⁻¹ por un lado, progenies con un alto número de racimos, como son las P5 y P3 con promedios de 16,2 y 15,7 racimos palma⁻¹ respectivamente, y dentro de estas progenies, individuos con más de 24 racimos palma⁻¹. Para el rasgo de aceite a racimo (OB) P2 presentó un valor de 20,2 %, a nivel individual en esta progeie sobresalieron ocho palmas por tener promedios por encima del valor de selección, los valores de los mejores individuos oscilaron entre 22 % y 26 % de OB.

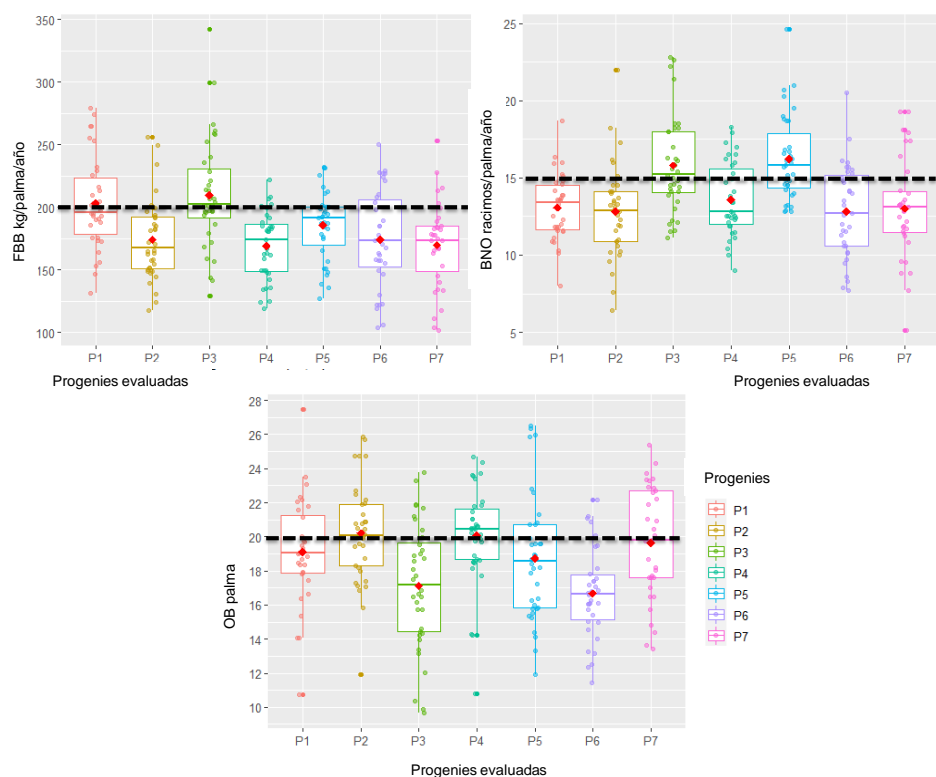


Figura 3: Box plot para: a) comportamiento de la producción de racimos de fruta fresca (FFB) en las diferentes progenies y palmas evaluadas, b) comportamiento del número de racimos (BNO) en las diferentes progenies y palmas evaluadas y c) comportamiento del porcentaje de aceite a racimo (OB) en las diferentes progenies y palmas evaluadas. La línea de color negro representa el valor de selección para la característica evaluada, el rombo de color rojo representa el promedio general y la línea horizontal en el boxplot representa la mediana de los datos.

Bibliografía

- Bakoumé, C., Wickneswari, R., Siju, S., Rajanaidu, N., Kushairi, A., & Billotte, N. (2015). Genetic diversity of the world's largest oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) field genebank accessions using microsatellite markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 62(3), 349-360. <https://doi.org/10.1007/s10722-014-0156-8>.
- Al-Khayri, J. M., Jain, S. M., & Johnson, D. V. (2019). Advances in plant breeding strategies: Industrial and food crops. En *Advances in Plant Breeding Strategies: Industrial and Food Crops* (Vol. 6). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23265-8>.
- Ishak, Z., Hashim, A. T., Rosli, S. K., Abu Bakar, D., Ooi, S. E., Mohd, N., & Ong-Abdullah, M. (2020). *Oil Palm Tissue Culture: Fast Tracking Elite Commercial Lines*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22549-0_5
- Cruz, Cosme Damião, & Carneiro, P. S. (2003). *Aplicados ao Melhoramento Genético* (UFV) (ed.); volúmen 2).

Agradecimientos al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma.