

Polinización, criterios de cosecha y procesamiento del híbrido OxG en Palmas y Extractora Monterrey S. A.

Pollination, Harvest Criteria and Processing of the OxG Hybrid in Palmas and Extractora Monterrey S. A.

CITACIÓN: Niño, A., García, A., Pulido, N., Mendoza, J., Cruz, L. C. & Torrecilla, E. (2021). Polinización, criterios de cosecha y procesamiento del híbrido OxG en Palmas y Extractora Monterrey S. A. *Palmas*, 42(1), 130-138.

PALABRAS CLAVE: Polinización, Cosecha, Híbrido OxG, Palmas Monterrey S. A.

KEY WORDS: Pollination, Harvest, OxG Hybrid, Palmas Monterrey S. A.

NIÑO E. ANDRÉS

Auditor Interno de Palmas y Extractora Monterrey S. A.

GARCÍA P. ALEJANDRA M.

Auxiliar de Investigación de la Unidad de Validación de Cenipalma
agarcia@cenipalma.org

PULIDO Á. NÉSTOR F.

Director Agronómico Palmas y Extractora Monterrey S. A.

MENDOZA JORGE

Director de Planta Extractora de Palmas y Extractora Monterrey S. A.

CRUZ LUIS C.

Coordinador de Producción de Palmas y Extractora Monterrey S. A.

TORRECILLA R. ENERILSON

Coordinador Agronómico de Palmas y Extractora Monterrey S. A. (Q. E. P. D.)

Resumen

La polinización, la cosecha y el procesamiento de los racimos son los procesos de mayor importancia en el sistema productivo de la palma de aceite híbrido OxG. En estas actividades se refleja el resultado de las prácticas agronómicas y logísticas en plantación y planta de beneficio. En este orden de ideas, el presente estudio tuvo como objetivo caracterizar los racimos,

materia prima en el proceso de extracción de aceite de palma crudo y su tasa de extracción. Para esto, se tuvo en cuenta la conformación y llenado de los racimos, el punto óptimo de maduración, de acuerdo con lo establecido en la escala fenología BBCH para palma de aceite, y se determinó el contenido de aceite extraído en laboratorio y planta de beneficio. Los resultados demostraron el impacto de una buena polinización y el corte de los racimos en punto óptimo de cosecha, en términos de productividad, contemplando indicadores como peso medio de racimos (PMR), toneladas por hectárea en un año (t/ha-año), potenciales de aceite y tasa de extracción (TEA).

Abstract

Pollination, harvesting and the processing of the major importance bunches in the productive system of the hybrid oil palm OxG. In these practices is shown the result of the agronomic practices and logistics in plantation and profit planting. In this ideas order, the present experiment had as objective characterize the raw material bunches in the extraction process of crude oil palm and its extraction rate. For this, it was considered the structure filling of bunches, ripening according to the one established in the phenology scale BBCH for oil palm and the contents were determined of extracted oil in lab and profit plant. The results show the impact of a good pollination and the cut of the bunches at ideal moment of harvesting, in productivity period considering signs as average weight of bunches (AWB) tons per hectare in a year (t/ her-year) and potentials and extraction rate of oil.

Introducción

Los cultivares híbridos OxG son el resultado del cruce entre palmas de aceite americanas (*Elaeis oleifera*) y africanas (*Elaeis guineensis*). Surgen como alternativa para la producción de aceite de palma, debido a que entre sus características se encuentra la tolerancia a plagas y enfermedades (Genty y Ujueta, 2013; Peláez *et al.*, 2010). Sin embargo, presenta algunas limitaciones en la producción de racimos de fruta fresca (RFF), debido a la baja producción de inflorescencias masculinas, problemas de llenado y maduración del racimo asociado a las aberturas asincrónicas de las inflorescencias femeninas y un llenado deficiente de frutos debido a la ausencia de la polinización natural (Hormaza *et al.*, 2012; Prada y Romero, 2012). Por lo anterior, ha sido necesario implementar prácticas agronómicas como la polinización asistida o artificial y la determinación del punto óptimo de maduración de racimos, para favorecer la formación de la mayoría de frutos en el racimo y extraer su máximo potencial de aceite.

La polinización artificial consiste en aplicaciones de ácido α -naftalenacético (ANA) sobre las inflorescencias presentes en los híbridos OxG, la cual tiene como objetivo incrementar la formación de frutos presentes en los racimos. En estudios realizados, se evidencian ventajas como: llenado del 95 % de frutos, una ventana de tiempo más amplia en comparación con la polinización asistida para lograr la formación de racimos; optimización de la mano de obra en términos de rendimientos, ya que permite tratar un mayor número de inflorescencias por entrada; adicionalmente, es posible incrementar la producción de aceite con tasas de extracción que oscilan entre el 25-28 % (Sinisterra *et al.*, 2019; Romero, 2018; Zambrano, 2018; Daza *et al.*, 2016).

En cuanto a la determinación del punto óptimo de maduración de racimos, el programa de Biología y Mejoramiento de Cenipalma ha realizado estudios sobre caracterización y estandarización de los criterios de maduración de los frutos basados en la escala BBCH para palma de aceite (Forero *et al.*, 2012). Los resultados indican que el punto óptimo de maduración

de los racimos de los híbridos OxG corresponde a los estadios 807 y 809, en los cuales es posible alcanzar su mayor peso y potencial de aceite. En el caso particular del cruzamiento Coari x La Mé, el estadio 807 se presenta a los 160 días después de la antesis, con desprendimiento natural entre 1-5 frutos, un alto porcentaje de cuarteamiento y con un fruto que se caracteriza por ser de color naranja opaco. En promedio, el potencial de aceite de los racimos en este estadio es de 21,6 % (Millán, Ruíz y Romero, 2017).

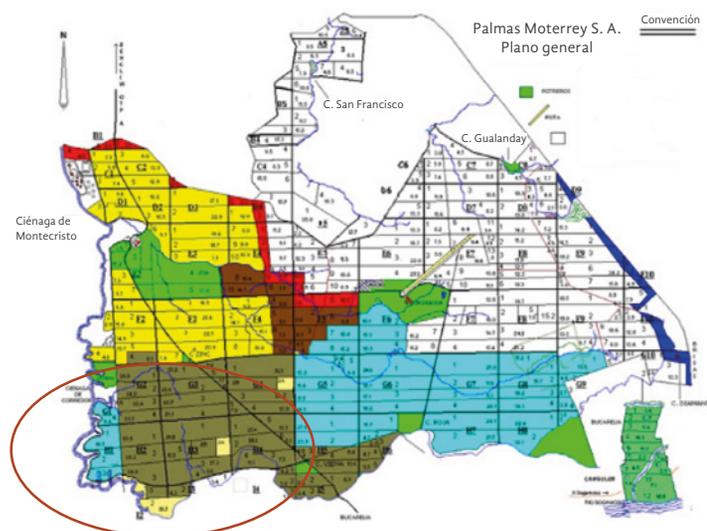
Este artículo presenta la experiencia de la implementación de la polinización artificial y el corte de racimos en punto óptimo de maduración, prácticas atinentes a incrementar la productividad en términos de t RRF/ha-año y t aceite/ha-año.

Metodología

Ubicación

Palmas y Extractora Monterrey S. A. se encuentra ubicada en el municipio de Puerto Wilches, Santander. Como fuente de información, se seleccionaron 104,1 hectáreas (ha) sembradas con híbrido Coari x La Mé, cultivados en 2011 y 2012 (Figura 1). Allí se evaluaron los criterios de la conformación de racimos, según la calidad de la labor de polinización artificial y caracterización de los racimos cosechados en lote, acopio y tolva de recepción. Adicionalmente, se estimó el contenido de aceite en laboratorio y en planta de beneficio.

Figura 1. Ubicación de los lotes de evaluación



Durante un año se acompañó la labor de cosecha, se evaluaron los racimos cortados en un recorrido de cuatro calles de cosecha por lote de observación y los racimos en el sitio de acopio donde describieron los que fueron cargados en los semovientes, cada tres viajes. En ambos casos, se realizó un muestreo sistemático cada tres racimos, en el que se calificó cualitativamente los criterios de conformación y maduración, adicionalmente se consideraron las variables de malogro y daño asociado a plagas.

Conformación de racimos

En el caso de la evaluación de conformación de racimos de acuerdo a la calidad de la polinización artificial, se hizo uso de la escala propuesta por el Comité de Plantas de Beneficio de Zona Suroccidental (Figura 2).

Caracterización de racimos estadio fenológico

Para la determinación del estadio fenológico de los racimos se usó la escala BBCH para palma de aceite establecida para el cultivar híbrido Coari x La Mé (Figura 3). Esta caracterización incluyó: número de frutos desprendidos de manera natural, color (opacidad), porcentaje de cuarteamiento y días después de la polinización hasta el momento de la cosecha.

Los racimos cosechados fueron transportados a la tolva de recepción. Con ayuda de un lazo se tomaron 50 racimos por cada uno de los viajes, caracterizán-

dolos de acuerdo con su conformación y maduración (Figura 4). Luego se pesaron y llevaron a laboratorio para determinar el contenido de aceite.

Figura 2. Escala de calificación en tolva, de la conformación del racimo, en cuanto a polinización propuesta por el Comité Asesor de Plantas de Beneficio de la Zona Suroccidental (2017)

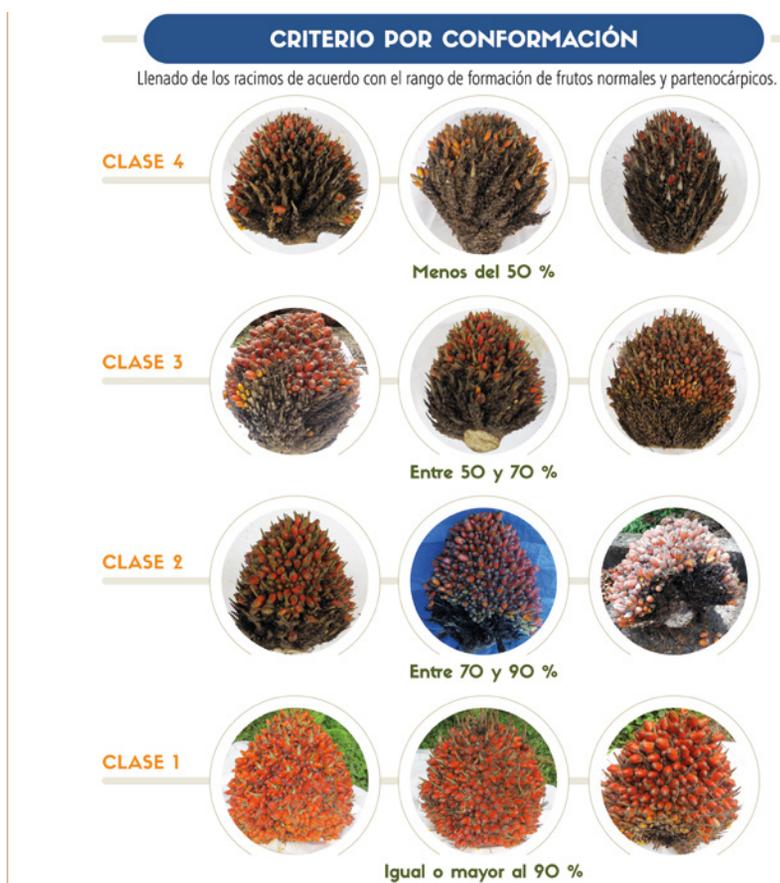


Figura 3. Caracterización morfológica de racimos cultivar híbrido Coari x La Mé. Fuente: Millán *et al.* (2017)

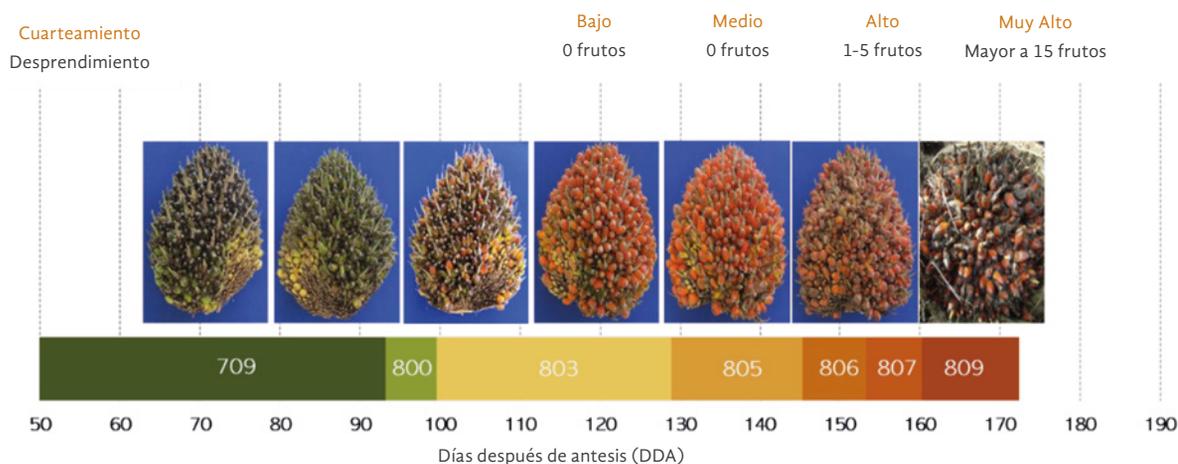


Figura 4. Selección de racimos en tolva: método del lazo



El contenido de aceite se determinó en laboratorio y en planta de beneficio. En el laboratorio, la extracción se realizó en una columna tipo Soxhlet y se usó pentano como solvente de arrastre. En planta de beneficio los racimos cosechados en las áreas de observación se procesaron y, una vez obtenido el licor de prensa se procesaron en el tanque preclarificador, se tomaron 30 muestras para estimar el contenido de aceite.

Resultados

Polinización

En Palmas y Extractora Monterrey S. A. durante la implementación de la polinización artificial de los cultivares híbrido se construyó una herramienta de polinización que garantizó la apertura de brácteas pedunculares, una buena cobertura de la mezcla sobre las inflorescencias y comodidad para los trabajadores (Figura 5).

Caracterización de racimos

En total se evaluaron 9.737 racimos en lote, acopio y tolva de recepción, formados con polinización artificial.

Conformación de racimos

De acuerdo con la escala de conformación usada, se encontró que el 95 % de los racimos se ubicaron en la clase I y clase II, lo que indica un llenado de frutos (*fruit set*) superior al 70 %. Lo anterior es el resultado de la adaptación de la herramienta usada en la labor de polinización y la buena cobertura del producto sobre la inflorescencia.

La conformación impactó significativamente el peso medio de racimos (PMR). El mayor PMR fue igual a 16 kg y se observó en aquellos racimos ubicados en la clase I, el peso disminuyó acorde a las categorías subsiguientes, en las cuales el menor PMR registrado fue de 5,8 kg en los racimos ubicados en la clase IV (Figura 7).

Caracterización de racimos por estadio fenológico

En la caracterización de los racimos por estadio fenológico correspondiente al criterio de cosecha de la plantación Palmas Monterrey, se encontró que el 97 % de los racimos cosechados de acuerdo con la escala usada (Figura 3) estaban en su punto óptimo

Figura 5. Herramienta de polinización



Figura 6. Conformación de racimos

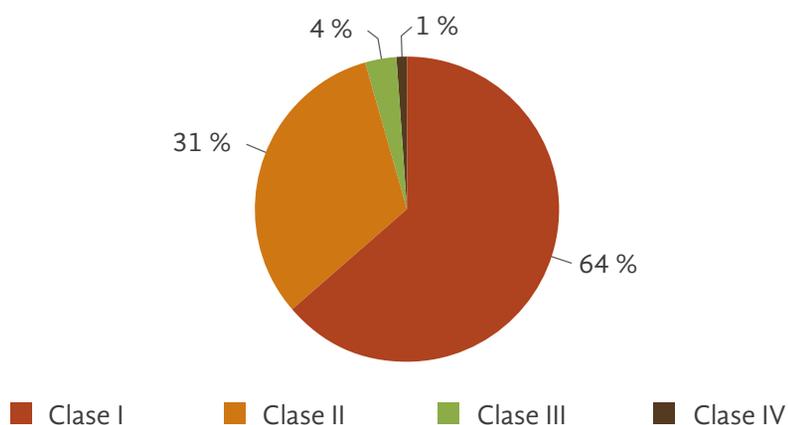
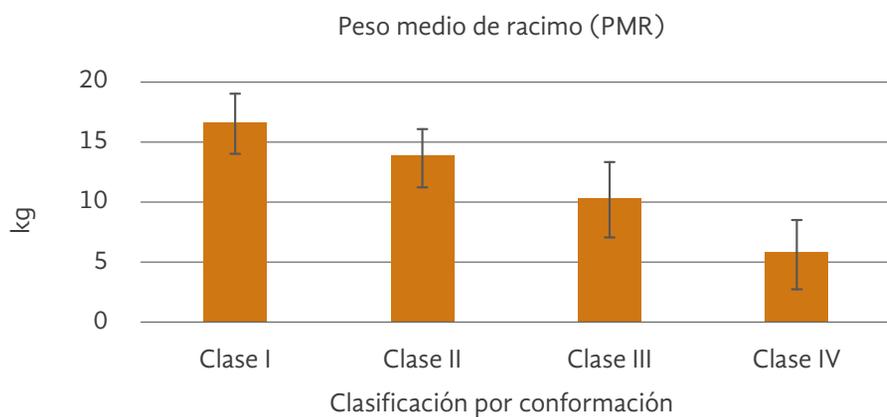


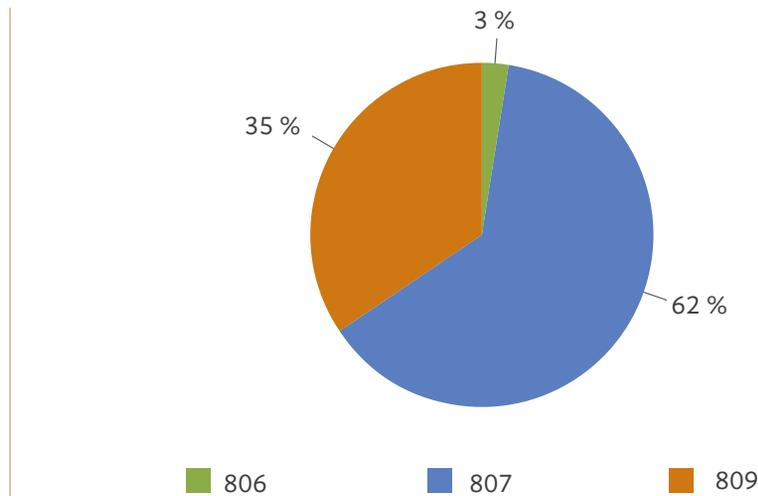
Figura 7. Peso medio de racimo según su conformación



de maduración, es decir en estadios 807 y 809; en este momento los racimos ya han alcanzado su mayor peso y máximo potencial de contenido de aceite. Lo

anterior es el resultado de un ciclo de corte ajustado a 12 días, supervisión frecuente a la labor de cosecha (Figura 8).

Figura 8. Proporción de racimos cosechados según su estadio de maduración



En cuanto a las variables: número de frutos, días después de polinización, cuarteamiento y desprendimiento, cambiaron de acuerdo con los estadios fenológicos, lo cual se presenta en la Tabla 1. En el estadio 807 se observó un desprendimiento de 3 frutos y 142 días después de la polinización (DDP). En los racimos cosechados, en el estadio 809, 10 frutos desprendidos y 148 DDP. El parámetro de porcentaje opacidad fue de 80 % en ambos estadios, un porcentaje de cuarteamiento de 56 % en el estadio 807 y, 71 % en el estadio 809.

Estimación contenido de aceite

De acuerdo con los contenidos de aceite estimados en el laboratorio, el mayor se obtiene en los racimos ubicados en la clase I, este valor se hace menor en cuanto los racimos disminuyen entre categorías, llegando a perder hasta un 13 %, en relación con el aceite extraído en aquellos que se ubicaron en la clase I (Figura 9).

El resultado obtenido en laboratorio se validó con la tasa de extracción de aceite en planta de beneficio, pues se realizaron 3 Batch de proceso con 45 toneladas de RFF, los cuales se encontraron en punto óptimo de maduración entre los estadios 807 y 809, y en cuanto a su conformación, la distribución fue de la siguiente manera:

- Batch 1: clase I, II, III: 94 %; Clase IV: 6 %
- Batch 2: clase I, II, III: 97 %; Clase IV: 3 %
- Batch 3: clase I, II, III: 100 %

Con las características mencionadas, se determinó que la mayor tasa de extracción en planta de beneficio se obtiene cuando los racimos se ubican en las clases I, II y III, este valor varía conforme al llenado del racimo (*fruit set*). Cuando la polinización es regular, se puede perder hasta 4,7 % en contenido de aceite, en comparación con racimos con un llenado de fruto superior al 70 % (Batch 3) (Figura 10).

Conclusiones

- Los resultados de este estudio resaltan la importancia de realizar una polinización eficiente y la cosecha en el punto óptimo de maduración del racimo, lo que impacta positivamente en los contenidos de aceite y peso medio de racimos.
- Este estudio permitió validar la polinización artificial y los criterios de cosecha contemplados para el cultivar híbrido OxG Coari x La Mé, se encontró que, con ajustes que garanticen una buena conformación de racimo sumado a un criterio de corte que contemple los parámetros establecidos, es posible incrementar la productividad en t RFF/ha y t aceite/ha.
- En cuanto al punto óptimo de cosecha es necesario contemplar más de un criterio (desprendimiento, cuarteamiento y opacidad del racimo), estos varían de acuerdo con los diferentes cultivares OxG.

Tabla 1. Parámetros de caracterización en los racimos evaluados

Estadio fenológico	Días después de la polinización artificial	Número frutos desprendidos	Porcentaje de opacidad	Porcentaje de cuarteamiento
807	142	6	80 %	56 %
809	148	16	80 %	71 %

Figura 9. Contenido de aceite de acuerdo con la conformación del racimo

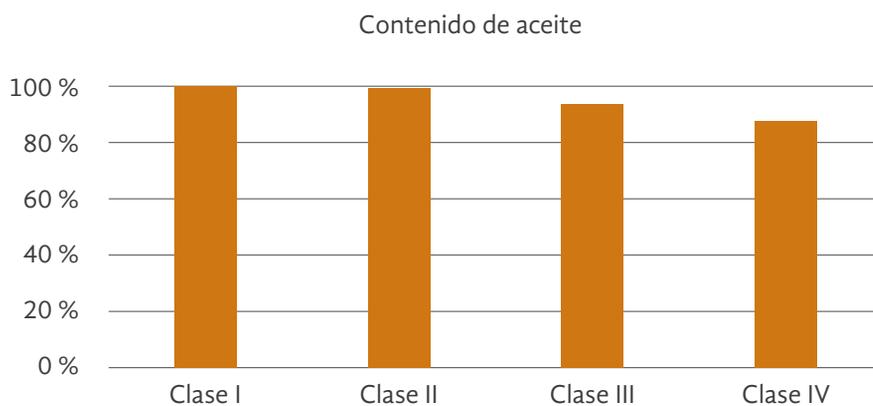
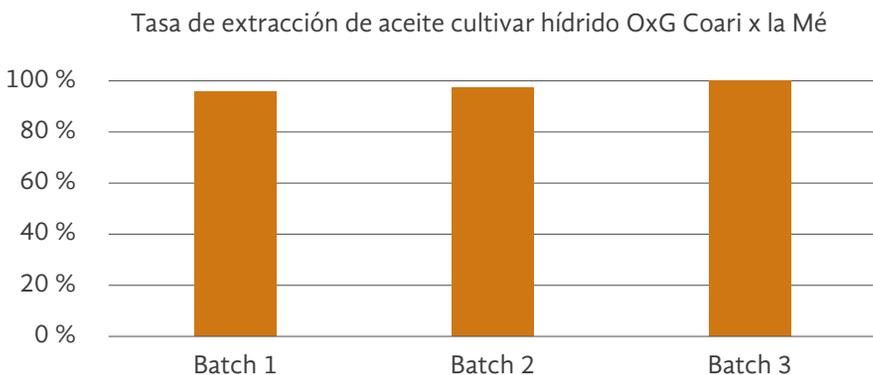


Figura 10. Tasa de extracción de aceite (TEA)



Referencias

Daza, E., Pardo, A., Urrego, N., Ayala, I., Ruíz-Romero, R. & Romero, H. M. (2016). *Evaluación del uso de hormonas sobre la formación de frutos partenocárpicos en el híbrido interespecífico OxG*. Póster XIII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite, Bogotá, Colombia.

- Genty, P. & Ujueta, M. (2013). *Relatos sobre el híbrido interespecífico de palma de aceite OxG Coari x La Mé: esperanza para el trópico*. Bogotá: Fedepalma.
- Millán, E., Ruíz, R. & Romero, H. (2017). *Criterios de cosecha en cultivares híbrido: características que evalúan el punto óptimo de cosecha en palma de aceite*. Guía de bolsillo. 35 p.
- Peláez, E., Ramírez, D. & Cayón, G. (2010). Fisiología comparada de palmas africanas (*Elaeis guineensis* Jacq.), americana (*Elaeis oleifera* HBK. Cortés) en Hacienda La Cabaña. *Palmas*, 31(2), 29-38.
- Forero, D., Hormaza, P., Moreno, L. & Ruiz, R. (2012). Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite. Bogotá D. C., Colombia: Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma. 150 p.
- Hormaza, P., Forero, D., Ruíz-Romero, R. & Romero H. M. (2011). Fenología de la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) y del híbrido interespecífico (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*). Bogotá: Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma).
- Prada, F. & Romero, H. M. (2012). Muestreo y análisis de racimos en el cultivo de la palma de aceite. Bogotá: Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), Sistema Nacional de Aprendizaje (SENA), Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC).
- Romero, H. M. (2018). Polinización artificial de híbridos OxG para la obtención de frutos partenocárpicos y la producción de aceite (*Elaeis oleifera* Cortés x *Elaeis guineensis* Jacq.). *El Palmicultor*, (558), 15-18.
- Sinisterra, K., Caicedo, A., Castilla, C., Ceballos, D., Palacio, M., Cortés, I., Camperos, J., Ayala, I. & Mosquera-Montoya, M. (2019). Validación del punto óptimo de cosecha en el cultivar híbrido OxG Corpoica (Cereté x Deli y Cereté x Yagambi). *Ceniavances* 189.
- Zambrano, J. (2018). *Evaluación de la aplicación de hormonas en la conformación de los racimos en el híbrido OxG*. Seminario Internacional: Alternativas de siembra con materiales tolerantes a la Pudrición del cogollo y su manejo (híbridos interespecíficos OxG y *E. guineensis*), Santo Domingo, Ecuador.