



El déficit hídrico y su influencia en la producción del cultivo de palma de aceite

Eloina Mesa¹, Claudia Mendoza¹, Mauricio Mosquera¹, Óscar Villamizar², Bernabé Rochels², Andrés Gutiérrez², Jorge Beltrán¹
¹ Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma. ² Palmas Montecarmelo S. A. **Correo:** emesa@cenipalma.org

Introducción

El rendimiento potencial en el cultivo de palma de aceite, expresado en toneladas de racimos de fruta fresca (RFF) por hectárea, se determina por diversos factores: cultivar sembrado, prácticas de manejo, nutrición, textura del suelo y disponibilidad de agua (Murugesan *et al.*, 2017; Monzon *et al.*, 2022).

Este trabajo tuvo el propósito de entender cómo el déficit hídrico afecta la producción de racimos de fruta fresca (RFF) y sus componentes. Con este fin se analizaron registros de la plantación Palmas Montecarmelo S. A., localizada en el municipio de Agustín Codazzi (departamento del Cesar, Colombia).

Materiales y métodos

Se analizaron los datos de 106 lotes sembrados con el cultivar Deli x AVROS (siembras 1998, 1999, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2016). El área total analizada fue 1.130 ha y el periodo de estudio fue de octubre de 2014 hasta octubre de 2019.

Los datos analizados corresponden a valores mensuales para las variables de producción, precipitación, estado fitosanitario (plagas y enfermedades) y déficit hídrico (resultante del cálculo del balance hídrico). Este último se estimó para bloques de lotes que corresponden a un mismo sistema de riego, mismo año de siembra y UMA (Unidad de Manejo Agronómico).

Asimismo, se consideraron medidas vegetativas bianuales, análisis foliares anuales y análisis de suelos cada dos años. Inicialmente, se describieron las variables para cada lote en términos de mínimos, máximos, promedios, medianas y coeficientes de variación o en términos de frecuencias absolutas, de acuerdo con el tipo de variable, según sea cuantitativa o cualitativa. La descripción se realizó para los 106 lotes, considerando el año de siembra para cada una de las variables consideradas.

Adicionalmente, se realizaron análisis de correlación entre las variables de producción anual con análisis foliares, análisis de suelos y variables vegetativas. Para identificar relaciones entre precipitación y déficit hídrico con las variables de producción (racimos de fruta fresca en t/ha/mes, número de racimos/palma y peso medio de racimo en kilogramos), se estimaron correlaciones de Spearman entre los dos grupos de variables.

Se consideraron las correlaciones que fueron significativas estadísticamente al 5 % (p -value < 0,05), es decir, correlaciones estadísticamente diferentes de cero, con un margen de error de 0,05. Se encontraron patrones de correlación en 87 de los 106 lotes que se consideraron en el estudio.

Resultados

En las Figura 1 y 2 se presenta el comportamiento de la producción t RFF/ha/mes para los lotes de siembra 1998 y el comportamiento de la precipitación y el déficit hídrico en el mismo periodo, para dicha siembra.

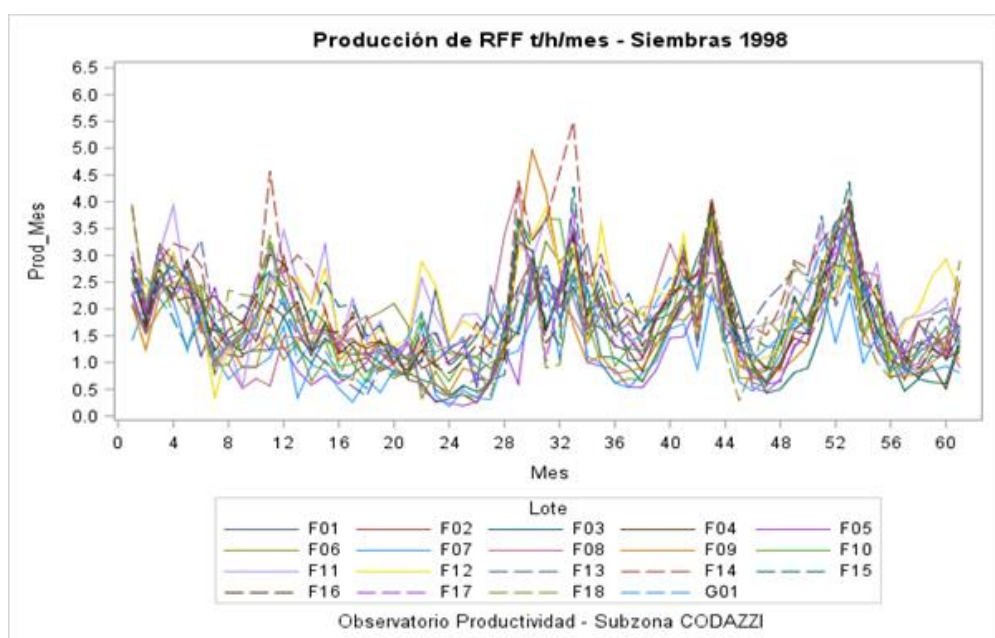


Figura 1. Comportamiento de la producción de RFF en t/ha/mes para los lotes de siembra 1998.

Precipitación y déficit hídrico en el periodo de estudio

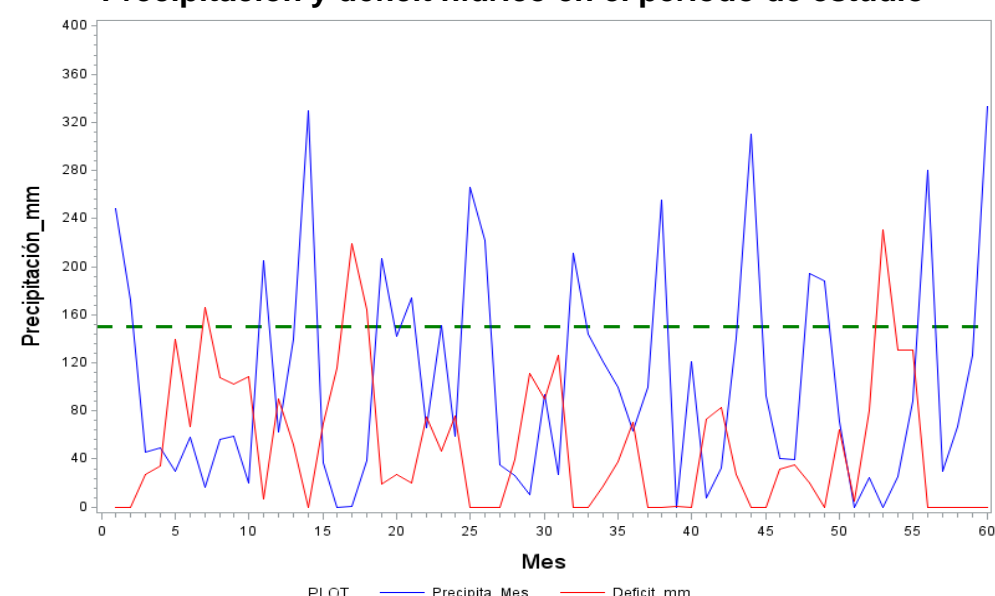


Figura 2. Comportamiento de la precipitación y el déficit hídrico en el mismo periodo para dicha siembra.

Correlaciones encontradas

Productividad-nutrición: se identificaron correlaciones entre las variables de producción con los contenidos de nutrientes (foliares y suelos), que oscilaron entre 0,46 y 0,94 y fueron estadísticamente significativas (p -value < 0,05).

Productividad-variables vegetativas: se identificaron correlaciones positivas con las variables vegetativas. Los valores de estas correlaciones fueron estadísticamente significativos (p -value < 0,05) y presentaron correlaciones superiores a 0,50.

Productividad-precipitación: se encontraron correlaciones positivas entre la precipitación con las variables de producción que oscilaron entre 0,26 y 0,71 y fueron estadísticamente significativas (p -value < 0,05).

Correlación entre productividad y déficit hídrico

Las correlaciones entre el déficit hídrico con las variables de producción fueron negativas, indicando que a mayor déficit, la producción tiende a bajar, en tanto que a menor déficit esta aumenta.

La Tabla 1 sintetiza el comportamiento de las correlaciones encontradas para déficit hídrico mensual y la producción expresada en t RFF/ha/mes. Cada columna indica año de siembra y entre paréntesis el número de lotes que fueron sembrados ese año. Las filas indican los rezagos (en meses) para los cuales se detectaron correlaciones significativas (p -value < 0,05).

En la última columna de la tabla se indica el número de lotes para los que se encuentran las correlaciones con respecto a los meses de rezago. A manera de ilustración, en las siembras 2016 se detectaron 18 lotes (del total de 26 lotes de esa siembra) con correlaciones entre producción del mes actual con el déficit hídrico, 17 a 19 meses atrás. Adicionalmente, 28 lotes de diferentes siembras presentaron correlaciones entre la producción actual y el déficit, rezagado 35 y 40 meses.

Nótese que los rezagos en los cuales se encuentran correlaciones estadísticamente significativas incluyen entre 12-14 meses; 17-22 meses y 35-40 meses. Estos corresponden a rezagos entre los racimos maduros y el estadio preciso de desarrollo de estos en su fase reproductiva (Escala BBCH). Estos resultados complementan lo expuesto por Legros *et al.* 2009, quienes encontraron correlaciones estadísticamente significativas para rezagos de 29 meses, cuando la inflorescencia está en su diferenciación sexual. De hecho, esta correlación hallada por Legros *et al.* (2009) se encontró en 16 lotes de este estudio.

| Rezago (meses) | Siembra (número de lotes) | | | | | | | Total (87) |
|----------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 2016 (26) | 2012 (11) | 2011 (13) | 2011 (03) | 2010 (08) | 1999 (07) | 1998 (19) | |
| 0 a 2 | - | - | 13 | - | 8 | - | - | 21 |
| 3 a 5 | - | - | - | - | - | 6 | 15 | 21 |
| 6 a 8 | 7 | 1 | - | - | - | 1 | 8 | 17 |
| 10 | 7 | - | - | - | 8 | - | - | 15 |
| 12 a 14 | 7 | 9 | 4 | 3 | - | - | - | 23 |
| 15 a 17 | 7 | - | - | - | - | - | 14 | 21 |
| 17 a 19 | 18 | - | - | - | - | - | - | 18 |
| 19 a 22 | 1 | 5 | 5 | - | 5 | - | - | 16 |
| 25 a 27 | - | - | - | 2 | - | - | - | 2 |
| 29 a 32 | 13 | - | - | - | - | - | 3 | 16 |
| 35 a 40 | - | 5 | 7 | 1 | - | - | 17 | 28 |

Tabla 1. Número de lotes en los cuales se encontraron correlaciones entre producción de RFF (t/ha/mes) y el déficit hídrico según periodos rezagados.

Conclusiones

La estimación de estas correlaciones y los patrones descritos permiten observar cómo estas variables se consideran insumo para modelar la producción en los lotes estudiados y en otros lotes sembrados bajo las mismas condiciones de variación de la precipitación y el déficit hídrico.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma, por la financiación y a Palmas Montecarmelo S. A. por permitir el desarrollo del estudio en su plantación y contribuir con sus observaciones.

Bibliografía

- Legros S, Serra I M, Caliman J P, Siregar F A, Clement-Vidal A, Fabre D & Dingkuhn M. 2009. Phenology, growth and physiological adjustments of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) to sink limitation induced by fruit pruning. *Annals of Botany* 104: 1183-94.
- Murugesan P., Aswathy, G. M., Kumar, K Sunil., Masilaman P., Kumar Vinod & Ravi V. 2017. Oil palm (*Elaeis guineensis*) genetic resources for abiotic stress tolerance: A review. *Indian Journal of Agricultural Science* 87 (5): 571-9.
- Juan P. Monzon, Mohamed Jabloun, James Cock, Jean-Pierre Caliman, Antoine Couedel, Christopher R. Donough, Philip Ho Vun Vui, Ya Li Lim, Joshua Mathews, Thomas Oberture, Noto E. Prabowe, Juan I. Rattalino Edreira, Manjit Sidhu, Maja A. Slingerland, Hendra Sugianto, Patricio Gassini. 2022. Influence of weather and endogenous cycles on spatiotemporal yield variation in oil palm. *Agricultural and Forest Meteorology Journal homepage* www.elsevier.com/locate/agrformet